

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-207959

(43)公開日 平成11年(1999) 8月3日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

B 4 1 J 2/045

B 4 1 J 3/04

1 0 3 A

2/055

H 0 1 L 21/30

H 0 1 L 21/30

H 0 5 K 3/06

A

H 0 5 K 3/06

3/10

C

3/10

D

審査請求 未請求 請求項の数17 O L (全 16 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号

特願平10-16237

(22)出願日

平成10年(1998) 1月28日

(71)出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72)発明者 神戸 貞男

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(72)発明者 関 俊一

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(72)発明者 福島 均

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(74)代理人 弁理士 鈴木 喜三郎 (外2名)

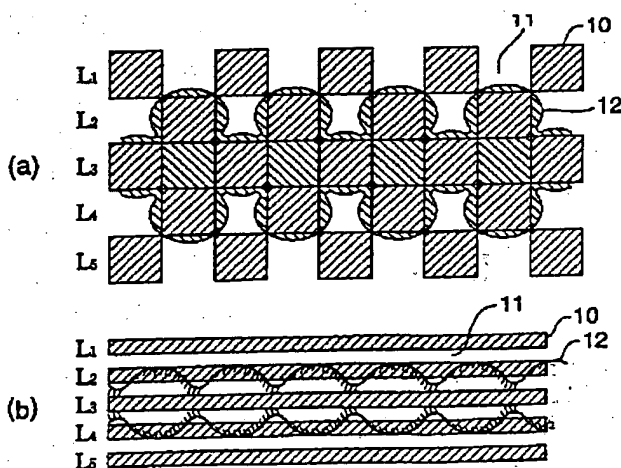
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 基板、その製造方法およびパターン形成方法

(57)【要約】

【課題】 パターン形成時に、乾燥前の流動体が広がりすぎず乾燥後にパターンが分断されない、インクジェット方式によるパターン形成に適する基板の提供。

【解決手段】 所定の流動体12に対し親和性のある親和性領域10と、流動体12に対し親和性のない非親和性領域11と、を備え、親和性領域10が非親和性領域11のなかで、所定のパターン(形状、大きさおよび配列)で配置されることにより、複数の前記親和性領域にまたがる一定の面積に流動体12を連続して付着可能に構成された基板1である。



(2)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定の流動体に対し親和性のある親和性領域と、前記流動体に対し親和性のない非親和性領域と、を備え、前記親和性領域が前記非親和性領域のなかで、所定のパターンで配置されることにより、複数の前記親和性領域にまたがる一定の面積に前記流動体を連続して付着可能に構成された基板。

【請求項2】 前記パターンは、一のパターンに前記流動体が付着した場合でも、当該流動体の表面張力によって隣接するパターンに当該流動体が移動することを禁止可能に配置されている請求項1に記載の基板。

【請求項3】 前記パターンは、各々の前記親和性領域が線状パターンに形成されている請求項1に記載の基板。

【請求項4】 前記パターンは、各々の前記親和性領域が、所定の形状（球状、多角形状）をした点状パターンに形成されている請求項1に記載の基板。

【請求項5】 前記点状パターンは、隣接する点状パターンと接触して配置される請求項4に記載の基板。

【請求項6】 基台上に、所定の流動体に対し親和性のある親和性領域または前記流動体に対し親和性のない非親和性領域のいずれか一方が、他方の前記領域に対して、所定のパターンで配置されるように、当該一方の領域を形成するパターン形成工程を備えることにより、複数の前記親和性領域にまたがる一定の面積に前記流動体を連続して付着可能にした基板の製造方法。

【請求項7】 前記パターン形成工程は、前記基台上に所定の金属により金属層を形成する工程と、前記基台上に形成された金属層にエネルギーを前記パターンに応じて選択的に供給し、エネルギーが供給された領域の金属を除去する工程と、前記金属が前記パターンに応じて除去された基台を、硫黄化合物を含む混合液に浸漬する工程と、を備える請求項6に記載の基板の製造方法。

【請求項8】 前記硫黄化合物は、前記流動体に対する親和性に関し、前記基板と反対の性質を備える請求項7に記載の基板の製造方法。

【請求項9】 前記パターン形成工程は、前記流動体に対し親和性のある単量体と前記流動体に対し親和性のない単量体とから構成される共重合化合物を、前記基台上に膜状に形成するものである請求項6に記載の基板の製造方法。

【請求項10】 前記パターン形成工程は、前記基台上に所定の物質を層状に形成する工程と、前記物質を前記パターンに応じマスクするマスク工程と、前記マスクがされた基台にエネルギーを供給し、前記マスクがされていない領域の前記物質を除去する工程と、を備える請求項6に記載の基板の製造方法。

【請求項11】 前記パターン形成工程は、前記基台に

2  
対し前記パターンに応じてマスクする工程と、前記マスクがされた基台をプラズマ加工する工程と、前記プラズマ加工により解離を生じた分子を改質処理する工程と、を備える請求項6に記載の基板の製造方法。

【請求項12】 前記パターン形成工程は、前記基台に対し前記パターンに応じてマスクする工程と、前記マスクがされた基台に紫外線を照射して表面を改質処理する工程と、を備える請求項6に記載の基板の製造方法。

【請求項13】 前記パターン形成工程は、前記基台全面に電荷を与える工程と、前記パターンに応じ前記電荷が与えられた基台表面にレーザ光を照射する工程と、前記レーザ光が照射されず電荷が消滅しなかった荷電領域に所定の物質を結合させる工程と、を備える請求項6に記載の基板の製造方法。

【請求項14】 前記パターン形成工程は、前記基台に、所定の物質を前記パターンの応じて設ける工程を備える請求項6に記載の基板の製造方法。

【請求項15】 前記物質は、前記流動体に対する親和性に関し、前記基台と反対の性質を備えるものである請求項10または請求項14のいずれか一項に記載の基板の製造方法。

【請求項16】 請求項1乃至請求項5のいずれか一項に記載の基板にパターンを形成するパターン形成方法であって、

前記流動体の液滴を吐出可能に設けられたインクジェット式記録ヘッドを任意のパターンに従って駆動する工程と、

前記パターンに沿って移動する前記インクジェット式記録ヘッドのノズル穴から前記流動体の液滴を吐出させることにより、前記基板上に当該流動体によるパターンを形成する工程と、を備えたパターン形成方法。

【請求項17】 前記パターンを形成する工程は、前記インクジェット式記録ヘッドに設けられ、前記流動体を充填可能に構成されたキャビティに対し当該流動体を供給し、当該キャビティに体積変化を生じさせることが可能に構成された圧電体素子に任意のパターンに応じた電圧を印加することにより、前記ノズル穴から前記流動体の液滴を吐出させる請求項16に記載のパターン形成方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、インクジェット式記録ヘッドの工業的応用に係り、特に、インクジェット方式によって任意のパターンを形成するための基板の改良に関する。

【0002】

【従来の技術】半導体プロセス等で用いる基板は、シリコン等で構成されている。従来、当該シリコン基板から集積回路等を製造するために、リソグラフィ法等が使用されていた。

(3)

3

【0003】このリソグラフィ法は、シリコンウェハ上にレジストと呼ばれる感光材を薄く塗布し、ガラス乾板に写真製版で作成した集積回路パターンを光で焼き付けて転写する。転写されたレジストパターンにイオン等を打ち込んで、配線パターンや素子を形成していくものであった。

【0004】上記リソグラフィ法を用いるには、写真製版、レジスト塗布、露光、現像等の工程を必要としていたため、設備の整った半導体工場等でなければ、微細パターンの作成ができなかった。このため、微細パターンの形成は、複雑な工程管理とコストを要するのが常識であった。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところが、超LSIほどの微細パターンまではいかなくても、 $\mu\text{m}$ のオーダーのパターンを、簡単に、安価に、かつ工場等の設備を用いることなく、製造することができるものとすれば、工業的に無限の需要が考えられる。

【0006】ところで、用紙の任意の位置にインクを吐出する技術としてインクジェット方式がある。インクジェット方式の応用は、主として印字を目的としてプリンタに用いられてきた。インクジェット方式でインクを吐出するインクジェット式記録ヘッドは、任意の流動体をノズル穴から吐出可能に構成されており、いままでは、流動体としてインクを用い、インクジェット式記録ヘッドからインクを吐出させ、対象面である用紙上に印字を行うものであった。このインクジェット式記録ヘッドの解像度は、例えば400bpiと微細であるため、個々のノズル穴から工業的用途に使える流動体を吐出できれば、 $\mu\text{m}$ オーダーの幅で任意のパターンが形成できると考えられる。

【0007】インクジェット方式によれば、工場のような設備を要せず、インクを他の工業的流動体に変えればパターン形成ができるので、インクジェット方式を工業的用途に応用することは大変好ましい。

【0008】さて、インクジェット方式を利用してパターン形成を行う場合に障害が生じる。対象面に到達すると、インクジェット式記録ヘッドから吐出される液滴は一定の面積に広がる（以下一の液滴が対象面に到達することを「着弾する」と称する）。着弾した液滴の広がり、液滴の速度および対象面と当該流動体の接触角に応じて決まる。

【0009】しかしながら、インクジェット方式を工業的に応用する場合、吐出される流動体の液滴が着弾して大きく広がるため、半導体プロセス等に用いるような微細なパターンを形成できないという不都合が生じる。

【0010】また、着弾時に互いに接触して適度に広がっていた液滴のパターンが、乾燥とともに分離され、パターンを維持できないという不都合も生じうる。

【0011】

4

【課題を解決するための手段】この不都合を解決するために、本願発明者は、吐出される液滴が流動体であるというインクジェットの特性に鑑み、表面張力を利用して、パターンの適度な広がりを持続する方法を考えた。

【0012】すなわち、本発明の第1の課題は、流動体に対し親和性のある領域と親和性のない領域とを用いることにより、流動体の表面張力により、微細なパターン形成を可能とする基板を提供することである。

【0013】本発明の第2の課題は、流動体に対し親和性のある領域と親和性のない領域とを配置した基板を形成可能とすることにより、流動体の表面張力により、微細なパターン形成を可能とする基板の製造方法を提供することである。

【0014】本発明の第3の課題は、本発明の基板にパターンを形成するために適当なパターン形成方法を提供することである。

【0015】ここで、流動体とは、インクのみならず、工業的用途に用いることができ、ノズルから吐出可能な粘度を備えた媒体である。水性であると油性であるとを問わない。また、混合物がコロイド状に混入していてもよい。

【0016】また、親和性があるとは、流動体に対する接触角が相対的に小さいことをいい、親和性がないとは、流動体に対する相対的に接触角が大きいことをいう。この両表現は、流動体に対する膜の挙動を明らかにするために、便宜上対比して用いられるものである。

【0017】本発明は、所定の流動体に対し親和性のある親和性領域と、流動体に対し親和性のない非親和性領域と、を備え、親和性領域が非親和性領域のなかで、所定のパターン（形状、大きさおよび配列）で配置されることにより、複数の親和性領域にまたがる一定の面積に流動体を連続して付着可能に構成された基板である。

【0018】例えば、パターンは、一のパターンに流動体が付着した場合でも、当該流動体の表面張力によって隣接するパターンに当該流動体が移動することを禁止可能に配置されている。

【0019】また、例えば、パターンは、各々の親和性領域が線状パターンに形成されている。

【0020】さらに、例えば、パターンは、各々の親和性領域が、所定の形状（球状、多角形状）をした点状パターンに形成されている。

【0021】ここで、点状パターンは、隣接する点状パターンと接触して配置されることは好ましい。

【0022】本発明は、基台上に、所定の流動体に対し親和性のある親和性領域または流動体に対し親和性のない非親和性領域のいずれか一方が、他方の領域に対して、所定のパターンで配置されるように、当該一方の領域を形成するパターン形成工程を備えることにより、複数の親和性領域にまたがる一定の面積に流動体を連続して付着可能にした基板の製造方法である。

(4)

5

【0023】例えば、パターン形成工程は、基台上に所定の金属により金属層を形成する工程と、基台上に形成された金属層にエネルギーをパターンに応じて選択的に供給し、エネルギーが供給された領域の金属を除去する工程と、金属がパターンに応じて除去された基台を、硫黄化合物を含む混合液に浸漬する工程と、を備える。

【0024】ここで、硫黄化合物は、流動体に対する親和性に関し、基板と反対の性質を備える。

【0025】また、例えば、パターン形成工程は、流動体に対し親和性のある単量体と流動体に対し親和性のない単量体とから構成される共重合化合物を、基台上に膜状に形成するものである。

【0026】さらに、例えば、パターン形成工程は、基台上に所定の物質を層状に形成する工程と、物質をパターンに応じマスクするマスク工程と、マスクがされた基台にエネルギーを供給し、マスクがされていない領域の物質を除去する工程と、を備える。

【0027】さらにまた、パターン形成工程は、基台に対しパターンに応じてマスクする工程と、マスクがされた基台をプラズマ加工する工程と、プラズマ加工により解離を生じた分子を改質処理する工程と、を備える。

【0028】またパターン形成工程は、基台に対し前記パターンに応じてマスクする工程と、前記マスクがされた基台に紫外線を照射して表面を改質処理する工程と、を備える。

【0029】また、例えば、パターン形成工程は、基台全面に電荷を与える工程と、パターンに応じ電荷が与えられた基台表面にレーザ光を照射する工程と、レーザ光が照射されず電荷が消滅しなかった荷電領域に所定の物質を結合させる工程と、を備える。

【0030】さらに、例えば、パターン形成工程は、基台上に、所定の物質をパターンの応じて設ける工程を備える。

【0031】ここで、上記した物質は、流動体に対する親和性に関し、基台と反対の性質を備えるものである。

【0032】本発明は、本発明の基板にパターンを形成するパターン形成方法であって、流動体の液滴を吐出可能に設けられたインクジェット式記録ヘッドを任意のパターンに従って駆動する工程と、パターンに沿って移動するインクジェット式記録ヘッドのノズル穴から流動体の液滴を吐出させることにより、基板上に当該流動体によるパターンを形成する工程と、を備えたパターン形成方法である。

6

【0033】ここで、パターンを形成する工程は、インクジェット式記録ヘッドに設けられ、流動体を充填可能に構成されたキャビティに対し当該流動体を供給し、当該キャビティに体積変化を生じさせることが可能に構成された圧電体素子に任意のパターンに応じた電圧を印加することにより、ノズル穴から流動体の液滴を吐出させる。

【0034】

【発明の実施の形態】以下、本発明を実施するための最良の形態を、図面を参照して説明する。

【0035】（実施形態1）本発明の実施形態1は、インクジェット式記録ヘッド等から流動体を吐出させて任意のパターンを形成するために適する基板の構造に関する。

【0036】図1に、本実施形態1の基板の平面図を示す。同図(a)は平面図であり、同図(b)は同図(a)を断面AAから見た図であり、同図(c)は同図(b)の変形例である。

【0037】同図(a)に示すように、本実施形態1の基板1aは、所定の流動体に対し親和性のある親和性領域10と、流動体に対し親和性のない非親和性領域11と、を備えている。

【0038】同図(b)に示すように、基板1aは、流動体に対し親和性のない組成を有する基台100a上で、親和性を持たせたい領域10に親和性膜101aを形成して構成される。または、同図(c)に示すように、基板1aは、流動体に対し親和性のある組成を有する基台100b上で、親和性を排除したい領域11に非親和性膜101bを形成して構成される。

【0039】ここで親和性であるか非親和性であるかは、パターン形成対象である流動体がどのような性質を備えているかで決まる。例えば親水性のある流動体であれば、親水性のある組成が親和性を示し、疎水性のある組成が非親和性を示す。逆に親油性のある流動体であれば、親水性のある組成が非親和性を示し、疎水性のある組成が親和性を示す。流動体を何にするかは、インクジェット方式の工業的応用対象によって種々に変更して適用することになる。

【0040】流動体の性質に対応する基台100および親和性領域を構成する膜の組成例を表1に示す。

【0041】

【表1】

(5)

7

8

| 構成要素                      | 流動体が親水性の場合   | 流動体が親油性の場合                                   |
|---------------------------|--|--|
| 基台 100a (図1(b))<br>(非親和性) | ベークライト、ポリエステル、ポリエチレン、テフロン、PMMA、ポリプロピレン、塩化ビニル         | ポリビニルアルコール、ポリアクリル酸、ナイロン、ガラス                  |
| 親和性膜 101a (同上)<br>(親和性)   | OH基を持つ硫黄化合物膜、OH、COOH、NH <sub>2</sub> 基等を持つシランカップリング剤 | アルキル基等を持つ硫黄化合物、有機化合物膜(パラフィン等)                |
| 基台 100b (図1(c))<br>(親和性)  | ポリビニルアルコール、ポリアクリル酸、ナイロン、ガラス                          | ベークライト、ポリエステル、ポリエチレン、テフロン、PMMA、ポリプロピレン、塩化ビニル |
| 非親和性膜 101b (同上)<br>(非親和性) | アルキル基等を持つ硫黄化合物、有機化合物膜(パラフィン等)                        | OH基を持つ硫黄化合物、OH、COOH、NH <sub>2</sub> 基等を持つ化合物 |

【0042】本実施形態1では、親和性領域10の形状を点状パターン、特に円状になるよう形成する。そのために円状の親和性膜101aを親和性のない基台100a上に形成するか、円状の穴が設けられた非親和性膜101bを親和性のある基台100b上に形成して構成される。

【0043】各親和性領域10のパターン形状は、正円状でなく、楕円状でもよい。また、図1(a)の基板1aのように、各パターンが互いに接することなく配置されるものでも、図2の基板1bのように、各パターンが互いに接して配置されるものでもよい。

【0044】各パターンの形状、大きさおよび疎密については、流動体の有する表面張力の大きさ、例えば接触角の大きさや、液滴の大きさに応じて適宜変更可能である。例えば、図3の基板1cのように、方形形状のパターンを散点的に設けてもよい。さらに図4の基板1dのように、方形形状のパターンが互いに一部で接触するように市松模様状に設けてもよい。また、図5の基板1eのように、三角形形状のパターンを散点的に設けてもよい。さらに図6の基板1fのように、三角形形状のパターンが互いに一部で接触するように設けてもよい。さらに、図7の基板1gのように、線状のパターンを設けてもよい。

【0045】このように点状パターンや線状パターンはその形状によらず、種々に変形して適用することが可能である。点状パターンや線状パターンの大きさや配置については以下に述べる。

【0046】(作用) 図9および図10に、従来の基板に対しインクジェット式記録ヘッドより液滴を吐出した場合の液滴付着の様子を示す。

【0047】図9(a)は、基台100に液滴12を複

数滴吐出した場合の断面図であり、図10(a)はその平面図である。本発明の表面処理をしていない基板に液滴12を連続して吐出すると、図9(a)から判るように、着弾した液滴の表面張力により、それぞれの液滴12は連続する。ただし液滴12の広がりやを阻止する境界が何もないので、図10(a)に示すように、各液滴はつながってはいるが、その輪郭が着弾したときの位置の乱れ以上に広がってしまう。溶媒成分が少ない場合、この輪郭が広がったまま固化するので微細なパターンを形成することは困難である。

【0048】溶媒成分が多い場合、液滴を乾燥させると液滴中の溶媒成分が除去され、各液滴は着弾した位置で収縮していく。付着位置に制限がないので、図9(b)および図10(b)に示すように、最初つながっていた液滴12も分離された島12bとなる。着弾した液滴の繋がりは、そのままパターンとして導電性を持たせる必要があるにもかかわらず、上記のように島12bとなって分離してしまうのでは、パターンとして役に立たない。

【0049】図8を参照して本発明の表面処理を施した本実施形態1における基板の作用を説明する。同図

(a)は、図2の基板1bに、液滴を吐出したときの基板上における液滴の形を示す。同図(b)は、図7の基板に液滴を吐出したときの基板上における液滴の形を示す。図8(a)(b)におけるいずれのパターンの場合にも、インクジェット式記録ヘッドからの液滴は、ラインL3に沿って着弾するものとする。

【0050】図8(a)に示すように、基板上に着弾した液滴12は親和性領域10では十分に広がる。しかし非親和性領域11からは排除され、表面張力にしたがっ

(6)

9

て隣接する親和性領域10に引き込まれる。したがって表面張力が働いて引き込まれた後は同図に示すように、親和性領域10のみに液滴12が付着する。ヘッドからの液滴の吐出方向が多少ずれても、ラインL2からL4までの一定の幅に着弾すれば、付着する液滴12は常にラインL2からL4の間の親和性領域10に乗る。親和性領域10は互いに分離しているか、一点で接しているだけなので、直接着弾しない限り、一つの親和性領域10に乗った液滴12が隣接する親和性領域10に侵入することがない。液滴12が乗っている親和性領域10の隣には、必ず液滴12が乗っている親和性領域10が、接しているかわずかに離れているかしているの、液滴12同士が表面張力で互いに連結される。したがって液滴12が着弾した軌跡に沿ってつながるので、パターンが連続する。液滴12が乗った親和性領域10では液滴が満ちた状態となっているので、この液滴が乾燥しても連結していた隣接する液滴と分離されることはない。

【0051】以上から判るように、点状パターンの場合、点状パターンの大きさは、一つの親和性領域10では着弾した液滴の量と載せきれず周囲に漏れる程度であることが好ましい。点状パターンが液滴に比べて小さすぎると、個々の親和性領域の境界で発生する表面張力が弱すぎて液滴の広がりやを阻止できず、通常の基板に吐出したときと変わらなくなってしまう。また、点状パターンが液滴に比べ小さすぎると、個々の親和性領域の境界まで液滴が達せず、その輪郭が歪んだり、パターンが分断されるおそれが生ずる。

【0052】したがって、点状パターンの大きさと液滴の量との関係は、流動体の接触角にもよるが、液滴が着弾して通常広がる面積よりも点状パターンの面積を若干小さめにしておくのが好ましい。

【0053】また、親和性領域の点状パターンの配置は、個々のパターンが互いに点接触する程度が好ましい。個々のパターンが接触し完全に繋がると、親和性領域境界における表面張力の阻止ができず、隣接する親和性領域に無制限に液滴が侵入するおそれがあるからである。逆に点状パターンが離れ過ぎると、液滴の連続性が阻害され、液滴パターンの分離を起こすからである。

【0054】一方、図8(b)の線状パターンでは、液滴12がラインL3に沿って着弾しており、隣接する液滴12と連結されている。この線状パターンでは、液滴12がラインL2からL4の間に着弾する限り、ラインL3を中心する液滴の繋がりに吸収され、ラインL2からL4の幅より液滴が広がらない。またラインL3は連続しているの、重なり合うように液滴12が着弾する限り、液滴パターンが分断されることはない。

【0055】線状パターンでは、線状の親和性領域10の幅が着弾する液滴12の径より狭い方が好ましい。このような親和性領域10の幅であれば、その境界において液滴の表面張力が働き、液滴パターンの輪郭も線状に

10

なるからである。

【0056】(パターン形成方法)次に本実施形態の基板を使用してパターンを形成する方法を説明する。上記した基板によれば、液滴を塗布した場合にその液滴の付着場所を超えてパターンが広がったり乾燥時に収縮してパターンが分断されることがないので、任意の方法でパターンを描くことができる。しかし微細パターンを高速に任意の形状に描く場合には、インクジェット方式によって描くことが好ましい。以下インクジェット方式を適用して、本実施形態1の基板に対するパターン形成を説明する。

【0057】まずインクジェット式記録ヘッドの構造を説明する。図19は、インクジェット式記録ヘッド2の分解斜視図である。同図に示すように、インクジェット式記録ヘッド2は、ノズル211の設けられたノズルプレート21、および振動板23の設けられた圧力室基板22を、管体25に嵌め込んで構成される。圧力室基板22は、例えばシリコンをエッチングして形成され、キャビティ(圧力室)221、側壁222およびリザーバ223等が形成されている。

【0058】図20に、ノズルプレート21、圧力室基板22および振動板23を積層して構成されるインクジェット式記録ヘッド2の主要部構造の斜視図一部断面図を示す。同図に示すように、インクジェット式記録ヘッド2の主要部は、圧力室基板22をノズルプレート21と振動板23で挟み込んだ構造を備える。ノズルプレート21は、圧力室基板22と貼り合わせられたときにキャビティ221に対応する位置に配置されるように、ノズル穴211が形成されている。圧力室基板22には、シリコン単結晶基板等をエッチングすることにより、各々が圧力室として機能可能にキャビティ221が複数設けられる。キャビティ221間は側壁222で分離されている。各キャビティ221は、供給口224を介して共通の流路であるリザーバ223に繋がっている。振動板23は、例えば熱酸化膜等により構成される。振動板23上のキャビティ221に相当する位置には、圧電体素子24が形成されている。また、振動板23にはインクタンクロ231が設けられ、図示しないインクタンクから任意の流動体を供給可能に構成されている。圧電体素子24は、例えばPZT素子等を上部電極および下部電極(図示せず)とで挟んだ構造を備える。

【0059】図21を参照してインクジェット式記録ヘッド2の吐出原理を示す。同図は図20のA-Aの線における断面図である。流動体12は、図示しないインクタンクから、振動板23に設けられたインクタンクロ231を介してリザーバ223内に供給される。流動体12は、このリザーバ223から供給口224を通して、各キャビティ221に流入する。圧電体素子24は、その上部電極と下部電極との間に電圧を加えると、その体積が変化する。この体積変化が振動板23を変形させ、

(7)

11

キャビティ21の体積を変化させる。

【0060】電圧を加えない状態では振動板23の変形がない。ところが、電圧を加えると、同図の破線で示す位置まで、振動板23bや変形後24bの圧電素子に変形する。キャビティ21内の体積が変化すると、キャビティ21に満たされた流動体12の圧力が高まる。ノズル穴211には流動体12が供給され、液滴12が吐出される。

【0061】次に図18を参照してパターン形成方法を示す。同図(a)に示すように、インクジェット式記録ヘッド2を、任意のパターンに沿って移動させながら、圧電体素子24を連続的に駆動して、流動体12の液滴を本発明の基板1に吐出する。基板1には、親和性領域10が設けられているので、その境界に沿って液滴12が乗る。液滴12が親和性領域10に沿って保持される作用は前記した通りである。総てのパターンについて液滴12を吐出させると、同図(b)に示すように、パターンに沿った領域の親和性領域10には連続的に液滴12が乗っている状態になる。間隙のある親和性領域10'があると、その間隙を超えて液滴12が繋がる。インクジェット式記録ヘッド2から吐出される液滴12の量と移動速度を適当に制御すれば、パターンが切れることなく基板1上に形成される。パターン形成後には、熱処理等、流動体を定着させるための任意の工程を経て、パターン形成を完了させる。

【0062】上記したように、本実施形態1によれば、点状パターンまたは線状パターンに親和性領域を配置したので、基板に着弾した液滴が広がり過ぎず、かつ液滴の連続による液滴パターンが分断されることがない。したがってインクジェット方式等により任意のパターンを基板上に作成するためのユニバーサル基板として適する\*

12

\* 基板を提供することができる。

【0063】(実施形態2) 本発明の実施形態2は、上記実施形態1で説明した基板を製造するための方法に関する。特に本形態では硫黄化合物の自己集合化単分子膜を利用する。

【0064】(原理説明) 図12に基づいて、硫黄化合物がチオール化合物である場合の自己集合化の原理を説明する。本実施形態では、基台に金属層を設けそれを硫黄化合物を含む溶解液に浸漬して自己集合化単分子膜を形成する。チオール化合物は、同図(a)に示すように、尾の部分がメルカプト基で構成される。これを、1～10mMのエタノール溶液に溶解する。この溶液に、同図(b)のように金の膜を浸漬し、室温で1時間程度放置すると、チオール化合物が金の表面に自発的に集合してくる(同図(c))。そして、金の原子と硫黄原子とが共有結合的に結合し、金の表面に二次元的にチオール分子の単分子膜が形成される(同図(d))。この膜の厚さは、硫黄化合物の分子量にもよるが、10～50オングストローム程度である。硫黄化合物の組成を調整することにより、自己集合化単分子膜を流動体に対し親和性にしたり非親和性にしたり自由に設定できる。

【0065】硫黄化合物としてはチオール化合物が好ましい。ここで、チオール化合物とは、メルカプト基(—SH; mercapt group)を持つ有機化合物( $R-SH$ ; Rはアルキル基(alkyl group)等の炭化水素基)の総称をいう。

【0066】表2に、流動体が親水性である場合と親油性である場合に分けて、チオール化合物の代表的な組成を示す。n、mは自然数とする。

【0067】

【表2】

| 対象       | 親水性   | 親油性  |
|----------|---|--|
| 硫黄化合物の組成 | OH基または $CO_2H$ 基を有する硫黄化合物。 $HO_2C(CH_2)_nSH$ 、 $HO(CF_2)_mSH$ 等 | $C_nH_{2n+1}SH$ (で表わされる直鎖のアルカン(alkane)チオール、 $CF_3(CF_2)_m(CH_2)_nSH$ で表わされる弗素系の化合物 |
| 基板の組成    | ポリビニルアルコール、ポリアクリル酸、ナイロン、ガラス                                     | ペークライト、ポリエステル、ポリエチレン、テフロン、PMM A、ポリプロピレン、塩化ビニル                                      |

【0068】表2から判るように、硫黄化合物単分子膜を親水性にしたり親油性にしたり組成を変えることで自由に設定できる。硫黄化合物を親水性にした場合には、基板を親油性にし、硫黄化合物を親油性にした場合には、基板を親水性に選ぶ。

【0069】(製造方法) 図11に、本実施形態2における製造方法の製造工程断面図を示す。この図は、例えば前記図1(b)または(c)に対応する切断面から見

た断面図である。

【0070】金属層形成工程(図11(a)) : 金属層形成工程では、基台100上に金属層101を形成する。基台100は、流動体に応じて流動体に対し親和性にするか非親和性にするかが選択される。基台100上に金属層101を設ける。金属層としては、化学的・物理的な安定性から金(Au)が好ましい。その他、硫黄化合物を化学的に吸着する銀(Ag)、銅(Cu)、イ



(8)

13

ンジウム (In)、ガリウム-砒素 (Ga-As) 等の金属であってもよい。金属層の形成は、湿式メッキ、真空蒸着法、真空スパッタ法等の公知の技術が使用できる。金属の薄膜を一定の厚さで均一に形成できる成膜法であれば、その種類に特に限定されるものではない。金属層の役割は、硫黄化合物層を固定することであるため、金属層自体は極めて薄くてもよい。そのため、一般に500~2000オングストローム程度の厚みでよい。

【0071】なお、基板100によっては金属層101と基板100との密着性が悪くなる。このようなときは金属層101と基板100との密着性を向上させるために、基板と金属との間に中間層を形成する。中間層は、基板100と金属層101との間の結合力を強める素材、例えば、ニッケル (Ni)、クロム (Cr)、タンタル (Ta) ノズルれか、あるいはそれらの合金 (Ni-Cr等) であることが好ましい。中間層を設ければ、基板100と金属層101との結合力が増し、機械的な摩擦に対し、硫黄化合物層が剥離し難くなる。金属層101の下に中間層を形成する場合には、例えばCrを1000~300オングストロームの厚さで真空スパッタ法、またはイオンプレーティング法により形成する。

【0072】パターン形成工程 (図11 (b)) : パターン形成工程では、基板100上に形成した金属層101のうち親和性領域または非親和性領域のいずれかにエネルギーを与えて金属を蒸発させる。エネルギーとしては光が好ましく、特に短波長の高エネルギーを供給可能なレーザ光が好ましい。レーザ光を射出するピックアップ30を、親和性領域または非親和性領域のパターンに合わせてレーザ光を射出させながら移動させる。レーザ光が照射された領域は、金属層101を形成する金属が蒸発するため、基板100が露出する。なお、パターンは、実施形態1で示したように各種のパターンを適用することが可能である。

【0073】硫黄化合物浸漬工程 (図11 (c)) : 硫黄化合物浸漬工程では、金属層のパターンが形成された基板を、硫黄化合物の溶解液に浸漬し、自己集合化単分子膜102を形成する。まず自己集合化単分子膜102に用いたい組成のチオール化合物をエタノールまたはイソプロピルアルコールのような有機溶剤に溶かした溶液を用意する。この膜を非親水性に組成したい場合にはアルキル基を有する硫黄化合物を用い、親水性にしたい場合にはOH基またはCO<sub>2</sub>H基を有する硫黄化合物を用いる。その溶液中に金属層101を形成した基板100を浸漬する。浸漬条件は、溶液の硫黄化合物濃度が0.01mMで、溶液温度が常温から50℃程度、浸漬時間が5分から30分程度とする。浸漬処理の間、硫黄化合物層の形成を均一に行うべく、溶液の攪拌あるいは循環を行う。

【0074】金属表面の清浄さえ保てれば、硫黄分子が

14

自ら自己集合化し単分子膜を形成するため、厳格な条件管理が不要な工程である。浸漬が終了するころには、金の表面にだけ強固な付着性を有する硫黄分子の単分子膜が形成される。

【0075】最後に基台表面に付着した溶解液を洗浄して除去する。金層以外の部分に付着したチオール分子は共有結合をしていないので、エチルアルコールによるリンス等、簡単な洗浄により除去される。

【0076】以上の工程により、自己集合化単分子膜102が親水性または非親水性、基台100の露出部分が非親水性または親水性である基板1が製造される。この基板に吐出する流動体が親水性である場合には、図11 (c) に示すように自己集合化単分子膜102部分が親和性領域10、基台102の露出部分が非親和性領域11となる。

【0077】上記したように、本実施形態2によれば、硫黄化合物の自己集合化単分子膜を用いることにより、インクジェット方式の工業的応用に適した基板を製造できる。特に、硫黄化合物の自己集合化単分子膜は摩耗に強く、物理的、化学的耐性が高いので、工業用品である基板に適する。また硫黄化合物を選択すれば、基台の性質に応じて自由に自己集合化単分子膜を基板親水性にも非親水性にもできる。さらにレーザ光を用いれば、微細なパターンを形成できるので、流動体の液滴を表面張力で保持するために適するパターンを形成できる。

【0078】(実施形態3) 本発明の実施形態3は、共重合化合物を用いて上記実施形態1で説明した基板を製造するための方法に関する。

【0079】(原理説明) 共重合 (copolymer) 化合物とは、二種またはそれ以上の単量体 (モノマー) を用いて、それらを成分として含む重合体化合物をいう。本実施形態では少なくとも単量体の一方を流動体に対し親和性を示す材料に選択し、単量体の他方を流動体に対し非親和性を示す材料に選択する。この共重合化合物は、この複数の単量体が一又は二以上の分子のブロックを単位としたラメラ (lamella) 構造を備える。ラメラ構造とは、板状のブロック単位が一定の規則にしたがって集合してとる構造である。ブロック単位を構成する分子が親和性であったり非親和性であったりするので、この共重合化合物を基台の一面に配置し固定すれば、基板は親和性領域と非親和性領域が微細に配置された本発明の基板構造をとることになる。

【0080】表3に、本実施形態で用いることのできる共重合化合物の組成例を示す。

【0081】

【表3】

50

15

| 親水性を示す単量体  | 非親水性を示す単量体               |
|--|--------------------------|
| 4-ビニルピロリドン、<br>エチレンオキシド、ビニ<br>ルアルコール、セルロー<br>ス、酢酸ビニル | スチレン、ポリビレンオキ<br>シド、ブタジエン |

【0082】（製造方法）図13を参照して本実施形態の製造方法を説明する。

【0083】共重合体化合物混合工程（図13

（a））：まず疎水性を示すモノマー（単量体）をイオン重合により重合させ、適当な分子量の疎水性高分子104を得る。そしてこの高分子104に親水性のモノマー103を入れて重合させ、親水性部分と疎水性部分よりなるブロック共重合体105を得る。触媒としてはブチリチウム、ナフタリンナトリウムが用いられる。溶媒としてはTHFを用いる。

【0084】塗布工程（図13（b））：前記工程で得たブロック共重合体の溶液105（例えばトリクロロエチレン）を基台100上にキャストイング法により注ぐ。次いでこれを静置することによって溶媒を除去し乾燥させる。

【0085】なお、本実施形態では基台100が直接インクジェット方式によって吐出される流動体に触れることがないので、基台の組成が親和性であるか非親和性であるかを問わず、一定の機械的強度があれば任意の材料を適用可能である。

【0086】なお、高分子薄膜成長法、すなわちプラズマ重合法（plasma polymerization）を用いて共重合化合物層を形成してもよい。プラズマ重合法は、親和性を備える単量体ガスと非親和性を備える単量体ガスとの混合ガスを用いる。この混合ガスをグロー放電によって活性化し、その重合膜を基台100上に生成させるのである。共重合化合物層の生成にはプラズマ重合装置を用いる。プラズマ重合条件として、ガス流量、ガス圧力、放電周波数および放電電力を、この混合ガスに合わせて設定する。

【0087】上記実施形態3によれば、共重合化合物を用いたので、微細な分子レベルのラメラ構造により、本発明の基板を製造することができる。この基板は共重合化合物の生成と塗布のみで親和性領域と非親和性領域とをランダムに配置することができるので、製造工程が簡略化され、コストを下げることができる。

【0088】（実施形態4）本発明の実施形態4は、パラフィン等の有機物質を用いて上記実施形態1で説明した基板を製造するための方法に関する。

【0089】（製造方法）図14を参照して本実施形態の製造方法を説明する。

【0090】パラフィン層形成工程（図14（a））：

パラフィン層形成工程では、基台100にパラフィン

(9)

16

を塗布しパラフィン層106を形成する工程である。パラフィンが非親水性であるため、基台100の組成は親水性のものを使用する。例えば、4-ビニルピロリドン、エチレンオキシド、ビニルアルコール、セルローズ、酢酸ビニル等を使用する。パラフィンの塗布は、ロールコート法、スピンコート法、スプレーコート法、ダイコート法、バーコート法等の塗布法、各種印刷法、転写法等の方法を適用可能である。

【0091】マスク形成工程（図14（b））：マスク形成工程は、パラフィン層106上にマスク107を形成する工程である。マスク107は非親水性領域がマスクで覆われるようなパターンで形成する。マスク材料としては、露光マスク、エマルションマスク、ハードマスク等種々のマスクが形成できる。露光マスクを使用する場合には、クロム、酸化クロム、シリコン、酸化シリコン、酸化膜などを、真空蒸着、スパッタリング、CVD法等で形成する。なお、マスクパターンは、実施形態1で示したように各種のパターンを適用することが可能である。

【0092】エネルギー付与工程（図14（c））：エネルギー付与工程は、マスク107を形成したパラフィン層106にエネルギーを与え、マスクで覆われていない領域のパラフィンを除去する工程である。エネルギーとしては光、熱、光及び熱の三者が考えられるが、特定の微細領域のパラフィンを除去するために光を用いるのが好ましい。例えば、短波長のレーザ光をマスク107上から照射し、露出しているパラフィンを蒸発させる。

【0093】マスク除去工程（図14（d））：マスク除去工程は、マスク107を除去する工程である。マスク107の除去は公知の有機溶剤を用いる。

【0094】以上の製造工程により、パラフィン層106が非親水性（非親和性）領域10となり、基台100の露出領域が親水性（親和性）領域11となる。なお、インクジェット式記録ヘッドより吐出する流動体が親油性である場合には、パラフィン層106が親和性領域となり、基台100が非親和性領域となる。

【0095】上記したように実施形態4によれば、パラフィンをを用いて本発明の基板を製造することができる。

【0096】（実施形態5）本発明の実施形態5は、プラズマ処理により実施形態1の基板を製造するものである。

【0097】（原理説明）プラズマ処理は所定の気圧下で高電圧のグロー放電を行って基板の表面改質を行う方法である。ガラスやプラスチックのような絶縁性基板にプラズマ処理を行うと、基板表面に多量の未反応基と架橋層が存在して、待機または酸素雰囲気さらすと未反応基が酸化され、カルボニル基、水酸基を形成する。これらの基は極性を備えているため親水性がある。一方ガラスやプラスチックの多くは非親水性を備える。したが

(10)

17

って部分的なプラズマ処理によって親水性の領域および非親水性の領域を生成可能である。

【0098】（製造方法）図15を参照して本実施形態の製造方法を説明する。

【0099】マスク形成工程（図15（a））：マスク形成工程は基台100の上にマスク109を施す工程である。基台100としてはプラズマ照射によって未反応基が出現する素材、所定のプラスチック、表面をテフロン加工されたガラス基板等を用いる。マスク109は、基台100上で非親水性にしたい領域のみマスクがかかるようにパターン形成される。マスク材料としては、露光マスク、エマルションマスク、ハードマスク等種々のマスクが形成できる。露光マスクを使用する場合には、クロム、酸化クロム、シリコン、酸化シリコン、酸化膜などを、真空蒸着、スパッタリング、CVD法等で形成する。なお、マスクパターンは、実施形態1で示したように各種のパターンを適用することが可能である。

【0100】プラズマ照射工程（図15（b））：プラズマ照射工程はマスク109を施した基台100上にプラズマ照射33する工程である。例えば10<sup>-1</sup>〜100Paのアルゴンガス中でネオントランスを用いて、数百ボルトから数千ボルトの電圧を印加しグロー放電させる。この他、ラジオ周波数帯の放電電源を用いて容量結合または誘電結合により放電プラズマを形成する方法、マイクロ波電力を導波管によって放電容器に供給して放電プラズマを形成させる方法等を適用する。

【0101】この処理により、プラズマ中に活性粒子としてイオン、電子、励起原子または分子およびラジカル等が発生し、基台100表面の高分子の分子構造が変化する。つまりプラズマ33が照射された部分に多量の未反応基や架橋層が出現する。

【0102】表面改質工程（図15（c））：表面改質工程は、プラズマ処理された基台100表面を酸化し表面を改質する工程である。上記プラズマ処理によって未反応基や架橋層が出現した基台100を、大気または酸素雰囲気下にさらす。基台100表面の未反応基は酸化されて、水酸基やカルボニル基を生ずる。これら極性基は水に対して濡れやすい親水性を示す。一方マスクされプラズマ処理されなかった領域はプラスチックのままであり非親水性を示す。

【0103】したがってプラズマ処理された領域が親和性領域10となり、プラズマ処理されなかった領域が非親和性領域11となる。

【0104】上記のように本実施形態5によれば、プラズマ処理により基台を構成する一部領域の分子構造を変更することで、非親水性の膜を親水性の膜に変更できるので、新たな層を形成することなく実施形態1の基板を提供することができる。分子レベルの組成が変更されるのでこの基板は安定である。

18

【0105】なおプラズマ照射の代わりに紫外線を照射することによっても非親水性の膜を親水性の膜に変更することができる。

【0106】（実施形態6）本発明の実施形態6は、基板を電荷を与えることで実施形態1の基板を製造するものである。

【0107】（製造方法）図16を参照して本実施形態の製造方法を説明する。

【0108】電荷印加工程（図16（a））：電荷印加工程は、基台100を表面改質して電荷を生じさせるものである。基台100としてはポリエチレンテレフタレートを用いる。基台100表面に電荷112を印加するためにはコロナ放電を用いる。

【0109】脱チャージ工程（図16（b））：脱チャージ工程は、基台100に印加された電荷を除去する工程である。脱チャージを行うためには、基台100の表面にエネルギーを供給して行う。例えば、レーザ光34を実施形態1に示したような親和性領域あるいは非親和性領域のパターンに合わせて照射する。照射された基台100上の領域からは電荷が除去される。

【0110】膜形成工程（図16（c））：膜形成工程は、基台100表面に膜114を形成する工程である。基台100表面に微粒子を含有する樹脂粉末等を帯電させた後、基台100の表面にばらまき、膜を形成する。基台100を流動媒体に対し親和性にし膜113を非親和性にするか、基台100を非親和性にし膜113を親和性にするかは任意である。

【0111】なお、ベツトフィルムにコロナ放電を適用することでも親和性パターンと非親和性パターンが混在した基板を製造することができる。まずコロナ放電を起こさせる一方の電極として櫛歯状の電極を用い他方の電極として平坦な電極を用いる。この両電極間にベツトフィルムを通過させると、このベツトフィルムがストライプ状または点状に帯電する。このベツトフィルム上に帯電したインクを着弾させるとパターンが形成される。インクを親水性にしておけばベツトフィルムが撥水性を示すので、インク着弾後のベツトフィルムを本発明の基板として使用することが可能である。

【0112】上記したように本実施形態6では、基板を脱チャージすることにより親和性領域および非親和性領域を備えて実施形態1の基板を製造できる。

【0113】（実施形態7）本発明の実施形態7は基台に直接膜を形成していく方法である。

【0114】（製造方法）図17を参照して本実施形態の製造方法を説明する。

【0115】印刷工程（図17（a））：印刷工程は、所定の印刷方法により流動体に対し親和性を有する膜あるいは親和性のない膜を形成する工程である。基台100に塗布する膜材料114bとして、インクジェット式記録ヘッドから吐出される流動体に対し非親和性の

(11)

19

材料を用いた場合には、基台100の材料を親和性の材料で構成する。膜材料114bとして、流動体に親和性の材料を用いた場合には、基台100の材料を非親和性の材料で工程する。印刷方法としては、親和性領域または非親和性領域に対応するパターンを設けた版115を用いて、これにローラ35等を用いて膜材料114bを塗布し、圧力を加えて版115上の膜材料を基台100上に映す方法をいう。版115は、その形状により凸版、平板、凹版、孔版、静電気や磁気を用いる方法等を適用することが可能である。すなわち、公知の印刷方法であって膜材料をインクの代わりに適用可能な印刷方法を適宜適用できる。

【0116】また、刷毛のようなもので基台100の上を擦って膜材料を不均一に付着させるラビング法を用いてもよい。ラビング法によれば版115を必要としない。

【0117】定着方法(図17(b))：膜材料114bが基台100に転写されたら、熱処理等公知の技術を適用して膜材料114を安定化させ、膜114を形成する。

【0118】上記したように本実施形態7によれば、直接基台に材料を付着させる方法によっても実施形態1に示すような基板を製造することができる。

【0119】(その他の変形例)本発明は上記実施形態によらず種々に変形して適用することが可能である。

【0120】基板に設けるパターンは、実施形態1で示したものは単なる例示であり、これに拘らず種々に変更が可能である。点状パターン、線状パターンともその大きさ、形状および配置を種々に変更可能である。これらの要素は、流動体の性質に対応して定まるものだからである。

【0121】また、基板を製造する方法は、上記実施形態2から実施形態7のものに限定されず、最終的に親和性領域と非親和性領域とに分かれるものであれば、種々に変形することが可能である。

【0122】なお、非親水性の基板を一部親水性にする表面処理として、シランカップリング剤を用いる方法、酸化アルミニウムやシリカ等の多孔質膜を形成する方法、PVA等の吸水性有機膜を保止枝する方法、アルゴン等で逆スパックをかける方法、コロナ放電、紫外線の照射、オゾン処理、脱脂処理等、公知の種々の方法を適用することができる。

【0123】

【発明の効果】本発明によれば、流動体に対し親和性のある領域と親和性のない領域とを用いたので、インクジェット方式等によって吐出された流動体の表面張力により、微細なパターンが形成可能な基板を提供できる。

【0124】したがって、従来、工場等において高価な設備により、多数の工程をかけて形成せざるを得なかつ

20

た微細パターンが、容易にかつ安価に製造可能となる。

【0125】本発明によれば、流動体に対し親和性のある領域と親和性のない領域とを配置する工程を備えたので、インクジェット方式等によって吐出された流動体の表面張力により、微細なパターン形成が可能な基板の製造方法を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施形態1の基板(点状の円形パターン)であり、(a)は平面図、(b)はその断面図、(c)はその変形例である。

【図2】実施形態1の基板の変形例である。

【図3】実施形態1の基板の変形例(方形パターン疎)における平面図である。

【図4】実施形態1の基板の変形例(方形パターン密)における平面図である。

【図5】実施形態1の基板の変形例(三角パターン疎)における平面図である。

【図6】実施形態1の基板の変形例(三角パターン密)における平面図である。

【図7】実施形態1の基板の変形例(線状パターン)における平面図である。

【図8】実施形態1における基板の作用を説明する図である。(a)は点状パターンの場合、(b)は線状パターンの場合である。

【図9】通常の基板に液滴を吐出した場合の断面図であり、(a)は吐出直後、(b)は乾燥後である。

【図10】通常の基板に液滴を吐出した場合の平面図であり、(a)は吐出直後、(b)は乾燥後である。

【図11】実施形態2の基板の製造方法である。

【図12】硫黄化合物の自己集合化の説明図である。

【図13】実施形態3の基板の製造方法である。

【図14】実施形態4の基板の製造方法である。

【図15】実施形態5の基板の製造方法である。

【図16】実施形態6の基板の製造方法である。

【図17】実施形態7の基板の製造方法である。

【図18】本発明のパターン形成方法の工程図である。

【図19】インクジェット式記録ヘッドの分解斜視図である。

【図20】インクジェット式記録ヘッドの主要部の斜視図一部断面図である。

【図21】インクジェット式記録ヘッドのインク吐出原理説明図である。

【符号の説明】

1、1a、1b、1c、1d、1e、1f、1g…基板、

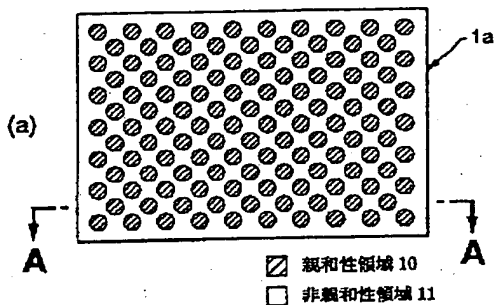
10…親和性領域、

11…非親和性領域、

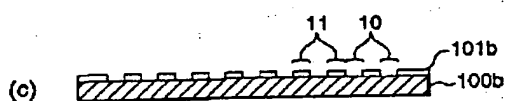
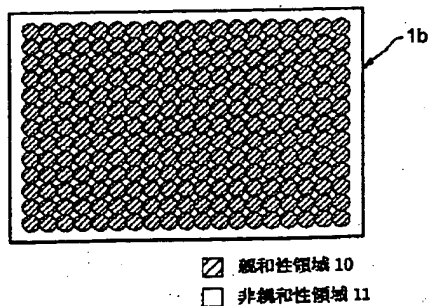
100…基台

(12)

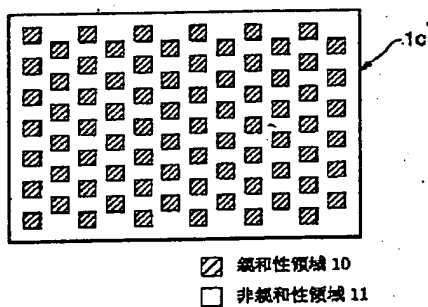
【図1】



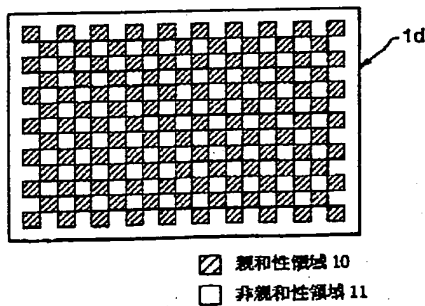
【図2】



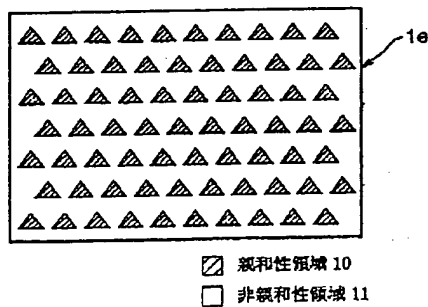
【図3】



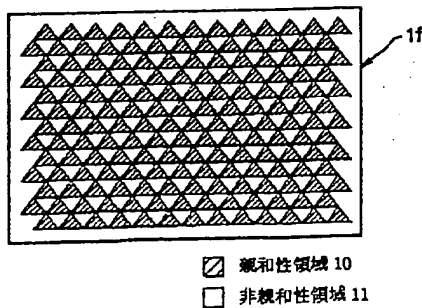
【図4】



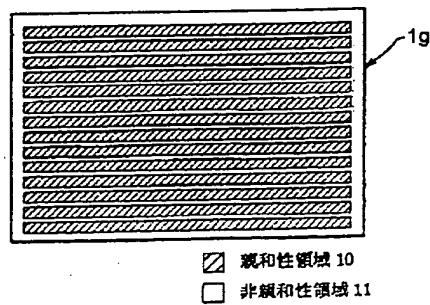
【図5】



【図6】

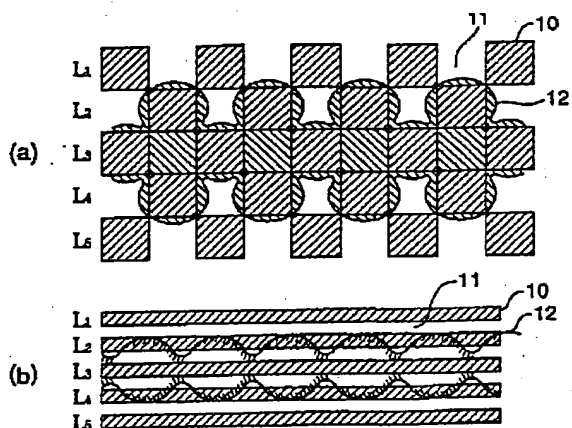


【図7】

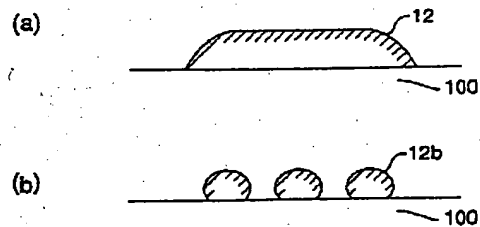


(13)

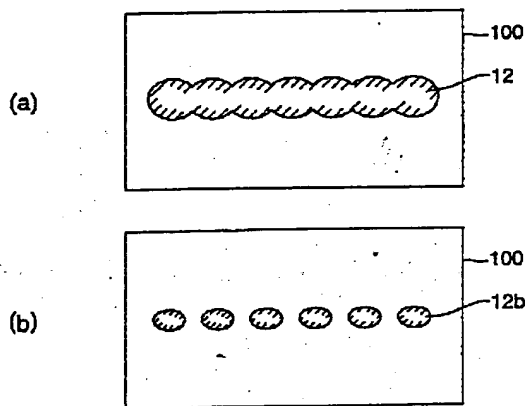
【図8】



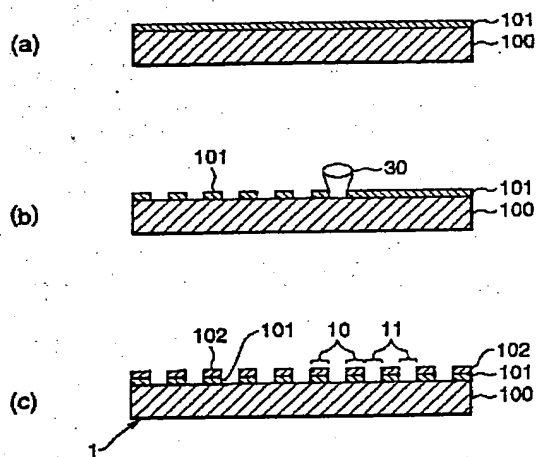
【図9】



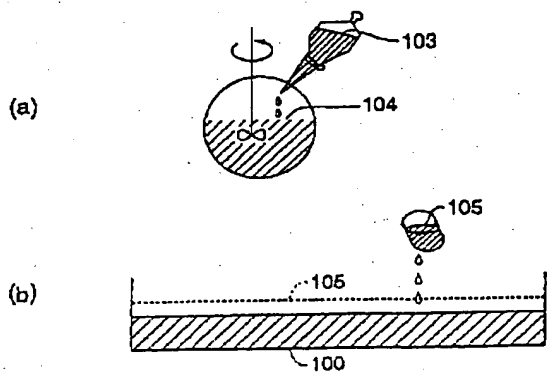
【図10】



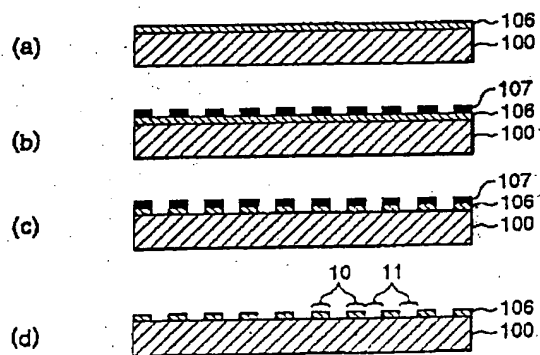
【図11】



【図13】

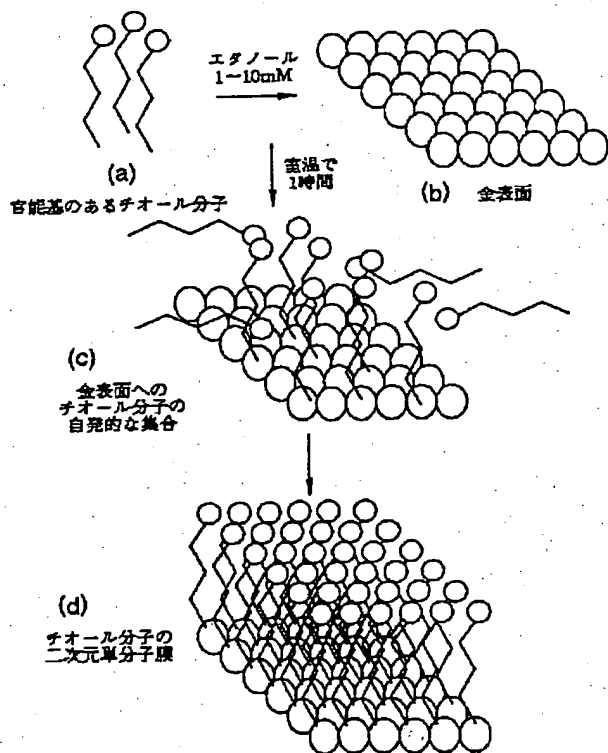


【図14】

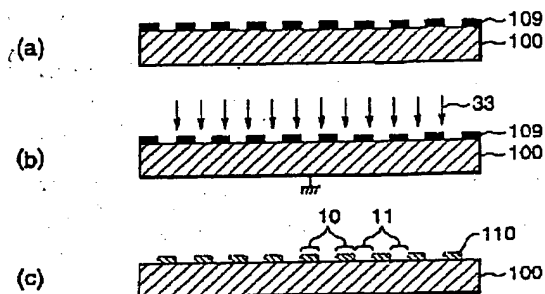


(14)

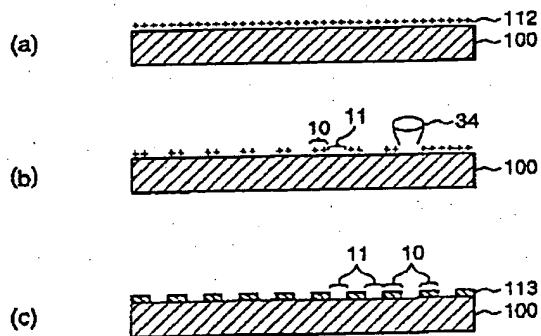
【図12】



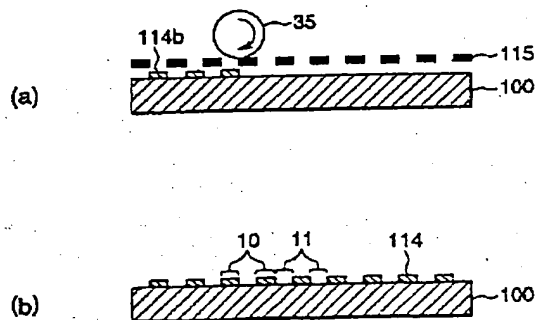
【図15】



【図16】

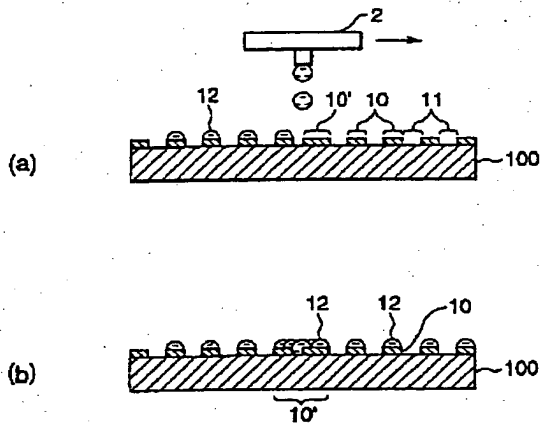


【図17】

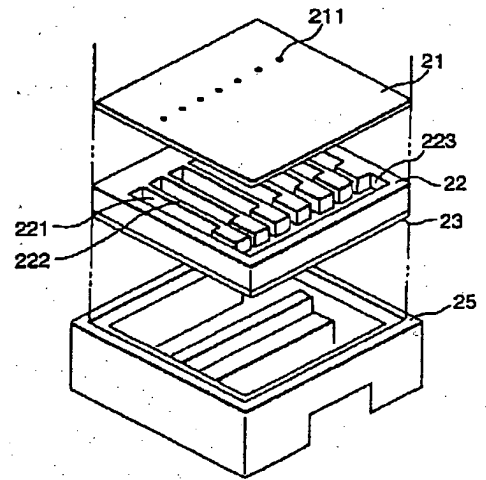


(15)

【図18】

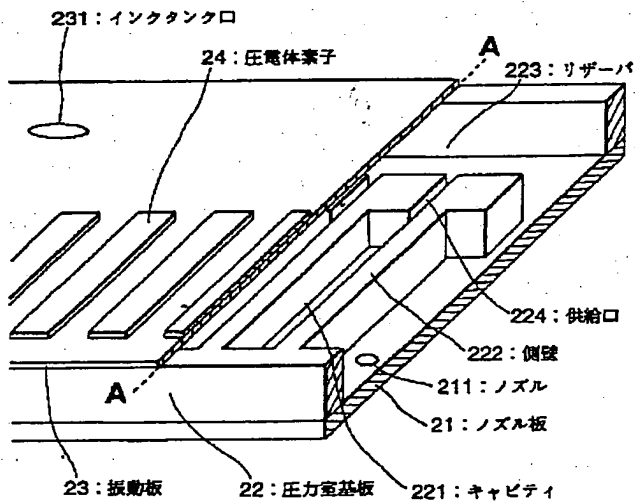


【図19】

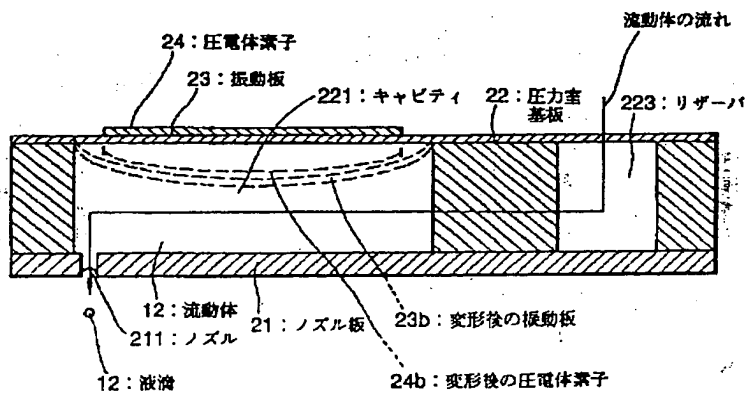


2:インクジェット式記録ヘッド

【図20】



【図21】





(16)

フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

識別記号

F I

H 0 5 K 3/10

H 0 1 L 21/02

Z

// H 0 1 L 21/02

(72) 発明者 木口 浩史

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ

ーエプソン株式会社内

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第2部門第4区分

【発行日】平成14年6月4日(2002.6.4)

【公開番号】特開平11-207959

【公開日】平成11年8月3日(1999.8.3)

【年通号数】公開特許公報11-2080

【出願番号】特願平10-16237

【国際特許分類第7版】

B41J 2/045

2/055

H01L 21/30

H05K 3/06

3/10

// H01L 21/02

【FI】

B41J 3/04 103 A

H01L 21/30

H05K 3/06 A

3/10 C

D

H01L 21/02 Z

【手続補正書】

【提出日】平成14年3月13日(2002.3.13)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定の流動体に対し親和性のある親和性領域と、前記流動体に対し親和性のない非親和性領域と、を備え、

前記親和性領域が前記非親和性領域のなかで、所定のパターンで配置されることにより、複数の前記親和性領域にまたがる一定の面積に前記流動体を連続して付着可能に構成された基板。

【請求項2】 前記パターンは、一のパターンに前記流動体が付着した場合でも、当該流動体の表面張力によって隣接するパターンに当該流動体が移動することを禁止可能に配置されている請求項1に記載の基板。

【請求項3】 基台上に、所定の流動体に対し親和性のある親和性領域または前記流動体に対し親和性のない非親和性領域のいずれか一方が、他方の前記領域に対して、所定のパターンで配置されるように、当該一方の領域を形成するパターン形成工程を備えることにより、複数の前記親和性領域にまたがる一定の面積に前記流動体

を連続して付着可能にした基板の製造方法。

【請求項4】 前記パターン形成工程は、前記基台上に所定の金属により金属層を形成する工程と、前記基台上に形成された金属層にエネルギーを前記パターンに応じて選択的に供給し、エネルギーが供給された領域の金属を除去する工程と、前記金属が前記パターンに応じて除去された基台を、硫黄化合物を含む混合液に浸漬する工程と、を備える請求項3に記載の基板の製造方法。

【請求項5】 前記硫黄化合物は、前記流動体に対する親和性に関し、前記基板と反対の性質を備える請求項4に記載の基板の製造方法。

【請求項6】 前記パターン形成工程は、前記流動体に対し親和性のある単量体と前記流動体に対し親和性のない単量体とから構成される共重合化合物を、前記基台上に膜状に形成するものである請求項3に記載の基板の製造方法。

【請求項7】 前記パターン形成工程は、前記基台上に所定の物質を層状に形成する工程と、前記物質を前記パターンに応じマスクするマスク工程と、前記マスクがされた基台にエネルギーを供給し、前記マスクがされていない領域の前記物質を除去する工程と、を備える請求項3に記載の基板の製造方法。

【請求項8】 前記パターン形成工程は、前記基台に対し前記パターンに応じてマスクする工程と、前記マスクがされた基台をプラズマ加工する工程と、前記プラズマ

(2)

1

加工により解離を生じた分子を改質処理する工程と、を備える請求項3に記載の基板の製造方法。

【請求項9】 前記パターン形成工程は、前記基台に対し前記パターンに応じてマスクする工程と、前記マスクがされた基台に紫外線を照射して表面を改質処理する工程と、を備える請求項3に記載の基板の製造方法。

【請求項10】 前記パターン形成工程は、前記基台全面に電荷を与える工程と、前記パターンに応じ前記電荷が与えられた基台表面にレーザ光を照射する工程と、前記レーザ光が照射されず電荷が消滅しなかった荷電領域に所定の物質を結合させる工程と、を備える請求項3に記載の基板の製造方法。

【請求項11】 前記パターン形成工程は、前記基台上に、所定の物質を前記パターンの応じて設ける工程を備える請求項3に記載の基板の製造方法。

【請求項12】 前記物質は、前記流動体に対する親和性に関し、前記基台と反対の性質を備えるものである請求項7または請求項11に記載の基板の製造方法。

2

【請求項13】 請求項1又は請求項2に記載の基板にパターンを形成するパターン形成方法であって、前記流動体の液滴を吐出可能に設けられたインクジェット式記録ヘッドを任意のパターンに従って駆動する工程と、

前記パターンに沿って移動する前記インクジェット式記録ヘッドのノズル穴から前記流動体の液滴を吐出させることにより、前記基板上に当該流動体によるパターンを形成する工程と、を備えたパターン形成方法。

10 【請求項14】 前記パターンを形成する工程は、前記インクジェット式記録ヘッドに設けられ、前記流動体を充填可能に構成されたキャビティに対し当該流動体を供給し、当該キャビティに体積変化を生じさせることが可能に構成された圧電体素子に任意のパターンに応じた電圧を印加することにより、前記ノズル穴から前記流動体の液滴を吐出させる請求項13に記載のパターン形成方法。

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-207959

(43)Date of publication of application : 03.08.1999

(51)Int.Cl.

B41J 2/045  
 B41J 2/055  
 H01L 21/30  
 H05K 3/06  
 H05K 3/10  
 // H01L 21/02

(21)Application number : 10-016237

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 28.01.1998

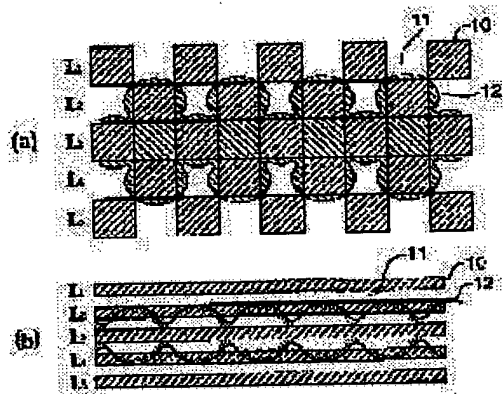
(72)Inventor : KANBE SADAO  
 SEKI SHUNICHI  
 FUKUSHIMA HITOSHI  
 KIGUCHI HIROSHI

## (54) SUBSTRATE, ITS MANUFACTURE, AND PATTERN FORMATION METHOD

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a substrate suitable to form a pattern by an ink-jet method whereby a fluid body before dried does not spread too much when forming the pattern and the pattern is not divided after the fluid body is dried.

**SOLUTION:** This substrate is provided with affinity areas 10 affinitive to a predetermined fluid body 12 and non-affinity areas 11 non-affinitive to the fluid body 12. The affinity areas 10 are arranged in a predetermined pattern (shape, size and arrangement) in the non-affinity areas 11, so that the fluid body 12 can be adhered continuously to a constant area over a plurality of affinity areas in the substrate.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

13.03.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The substrate which followed a fixed area over said two or more compatibility fields in said fluid, and was constituted possible [ adhesion ] by having the compatibility field which is affinitive to a predetermined fluid, and the non-compatibility field which does not have compatibility to said fluid, and arranging said compatibility field by the predetermined pattern in said non-compatibility field.

[Claim 2] Said pattern is a substrate according to claim 1 arranged [ that the fluid concerned moves to the pattern which adjoins with the surface tension of the fluid concerned even when said fluid adheres to the pattern of 1, and ] possible [ prohibition ].

[Claim 3] said pattern -- each the field of said compatibility -- a line -- the substrate according to claim 1 currently formed in the pattern.

[Claim 4] Said pattern is a substrate according to claim 1 currently formed in the punctiform pattern with which the each field of said compatibility carried out the predetermined configuration (the shape of a globular shape and a polygon).

[Claim 5] Said punctiform pattern is a substrate according to claim 4 which contacts an adjoining punctiform pattern and is arranged.

[Claim 6] The manufacture approach of a

substrate that either of the non-compatibility fields which do not have compatibility to the compatibility field which has compatibility to a predetermined fluid on a pedestal, or said fluid followed a fixed area over said two or more compatibility fields, and enabled adhesion of said fluid at it by having the pattern formation process which forms concerned one field to said field of another side so that it may be arranged by the predetermined pattern.

[Claim 7] Said pattern-formation process is the manufacture approach of a substrate [ equipped with the process which removes the metal of the process which forms a metal layer with a predetermined metal on said pedestal, and the field to which energy was alternatively supplied to the metal layer formed on said pedestal according to said pattern, and energy was supplied, and the process to which said metal is immersed in the mixed liquor containing a sulfur compound in the pedestal removed according to said pattern ] according to claim 6.

[Claim 8] Said sulfur compound is the manufacture approach of a substrate [ equipped with a property opposite to said substrate ] according to claim 7 about the compatibility over said fluid.

[Claim 9] Said pattern formation process is the manufacture approach of the substrate according to claim 6 which is what forms the copolymerization

compound which consists of a monomer which is affinitive to said fluid, and a monomer which does not have compatibility to said fluid in the shape of film on said pedestal.

[Claim 10] Said pattern formation process is the manufacture approach of a substrate [ equipped with the process which removes said matter of the field where energy is supplied to the pedestal by which said mask was considered as the process which forms the predetermined matter in the shape of a layer on said pedestal, and the mask process which carries out the mask of said matter according to said pattern, and said mask is not carried out ] according to claim 6.

[Claim 11] Said pattern formation process is the manufacture approach of a substrate [ equipped with the process which carries out a mask according to said pattern to said pedestal, the process which carries out plasma etching of the pedestal to which said mask was carried out, and the process which carries out reforming processing of the molecule which produced dissociation by said plasma etching ] according to claim 6.

[Claim 12] Said pattern formation process is the manufacture approach of a substrate [ equipped with the process which carries out a mask according to said pattern to said pedestal, and the process which irradiates ultraviolet rays at the pedestal to which said mask was

carried out, and carries out reforming processing of the front face ] according to claim 6.

[Claim 13] Said pattern formation process is the manufacture approach of a substrate [ equipped with the process which gives a charge all over said pedestal, the process which irradiates a laser beam on the pedestal front face on which said charge was given according to said pattern, and the process which combines the predetermined matter with the electric charge field to which said laser beam was not irradiated and a charge did not disappear ] according to claim 6.

[Claim 14] Said pattern formation process is the manufacture approach of a substrate [ equipped with the process in which said pattern prepares the predetermined matter according to said pedestal top ] according to claim 6.

[Claim 15] Said matter is the manufacture approach of a substrate given in any 1 term of claim 10 which is a thing equipped with a property opposite to said pedestal, or claim 14 about the compatibility over said fluid.

[Claim 16] The pattern-formation approach equipped with the process which forms the pattern by the fluid concerned on said substrate the process which drives the ink-jet type recording head which is the pattern-formation approach which forms a pattern and was prepared in the substrate given in any 1

term of claim 1 thru/or claim 5 possible [ the regurgitation / the drop of said fluid ] according to the pattern of arbitration, and by making the drop of said fluid breathe out from the nozzle hole of said ink-jet type recording head where it moves along with said pattern.

[Claim 17] The process which forms said pattern is the pattern formation approach according to claim 16 of making the drop of said fluid breathing out from said nozzle hole, when it is prepared in said ink jet type recording head, the fluid concerned is supplied to the cavity constituted possible [ restoration of said fluid ] and making the cavity concerned produce a volume change impresses the electrical potential difference according to the pattern of arbitration to the piezo electric crystal component constituted possible.

#### DETAILED DESCRIPTION

---

##### [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the industrial application of an ink jet type recording head, and relates to amelioration of the substrate for forming the pattern of arbitration with an ink jet method especially.

[0002]

[Description of the Prior Art] The substrate used in a semi-conductor process etc. consists of silicon etc. The

lithography method etc. was used in order to manufacture an integrated circuit etc. from the silicon substrate concerned conventionally.

[0003] This lithography method applies thinly the sensitization material called a resist on a silicon wafer, can be burned with light and imprints the integrated-circuit pattern created by photoengraving process to the glass film plate. It was what drives ion etc. into the imprinted resist pattern and forms the circuit pattern and the component.

[0004] When it was not the chip fabrication factory where the facility was ready since processes, such as photoengraving process, resist spreading, exposure, and development, were needed in order to have used the describing [ above ] lithography method, creation of a detailed pattern was not completed. For this reason, it was common sense that formation of a detailed pattern requires complicated production control and cost.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, even if it does not go to the pattern as a VLSI, the need of infinity can be considered simply cheaply [ pattern / of the order of mum ] on the thing which can be manufactured, then an industrial target, without using a facility of works etc.

[0006] By the way, it considers as the technique which carries out the regurgitation of the ink, and an ink jet



method is in the location of the arbitration of a form. Application of an ink jet method has been used for the printer mainly for the purpose of printing. The ink jet type recording head which carries out the regurgitation of the ink by the ink jet method was what consists of nozzle holes possible [ the regurgitation ] in the fluid of arbitration, is made to breathe out ink from an ink jet type recording head until now, using ink as a fluid, and prints on the form which is an object side. The resolution of this ink jet type recording head will be considered that it can form the pattern of arbitration by the width of face of mum order if the regurgitation of 400bpi and the fluid which can be used for industrial use from each nozzle hole since it is detailed can be carried out.

[0007] Since pattern formation will be possible if a facility like works is not required according to the ink jet method but ink is changed into other industrial fluids, it is very desirable to apply an ink jet method to industrial use.

[0008] Now, when performing pattern formation using an ink jet method, a failure arises. If it arrives at an object side, the drop breathed out from an ink jet type recording head will spread in a fixed area (it calls "reaching the target" that the drop of one arrives at an object side below). The breadth of the drop which reached the target is decided according to the rate of a drop, and the

contact angle of an object side and the fluid concerned.

[0009] However, since the drop of the fluid breathed out reaches the target and it spreads greatly when applying an ink jet method industrially, un-arranging [ that a detailed pattern which is used for a semi-conductor process etc. cannot be formed ] arises.

[0010] Moreover, it dissociates with desiccation and the pattern of the drop which contacted mutually at the time of impact and had spread moderately may also produce un-arranging [ that a pattern is unmaintainable ].

[0011]

[Means for Solving the Problem] In order to solve this un-arranging, the invention in this application. person considered how to maintain the moderate breadth of a pattern, in view of the property of the ink jet that the drop breathed out is a fluid, using surface tension.

[0012] That is, the 1st technical problem of this invention is offering the substrate which makes detailed pattern formation possible with the surface tension of a fluid by using the field which is affinitive to a fluid, and a field without compatibility.

[0013] The 2nd technical problem of this invention is offering the manufacture approach of the substrate which makes detailed pattern formation possible with the surface tension of a fluid by enabling

formation of the substrate which has arranged the field which is affinitive to a fluid, and the field without compatibility.

[0014] The 3rd technical problem of this invention is offering the suitable pattern formation approach, in order to form a pattern in the substrate of this invention.

[0015] Here, a fluid is a medium which could use not only for ink but for industrial use, and was equipped with the viscosity in which the regurgitation is possible from the nozzle. \*\* which is oiliness as it is aquosity is not asked. Moreover, mixture may be mixed in colloid.

[0016] Moreover, it says that a contact angle [ as opposed to / being affinitive / a fluid ] is relatively small, and the thing with a relatively large contact angle for which a fluid is received as there is no compatibility is said. This the expression of both is used for convenience, in order to clarify behavior of the film to a fluid.

[0017] This invention is the substrate which followed a fixed area over two or more compatibility fields in the fluid, and was constituted possible [ adhesion ] by having the compatibility field which is affinitive to a predetermined fluid, and the non-compatibility field which does not have compatibility to a fluid, and arranging a compatibility field by the predetermined pattern (a configuration, magnitude, and array) in a non-compatibility field.

[0018] For example, the pattern is

arranged [ that the fluid concerned moves to the pattern which adjoins with the surface tension of the fluid concerned, and ] possible [ prohibition ], even when a fluid adheres to the pattern of 1.

[0019] moreover, a pattern -- each compatibility field -- a line -- it is formed in the pattern.

[0020] Furthermore, for example, the pattern is formed in the punctiform pattern with which each compatibility field carried out the predetermined configuration (the shape of a globular shape and a polygon).

[0021] Here, the punctiform pattern of contacting an adjoining punctiform pattern and being arranged is desirable.

[0022] This invention is the manufacture approach of the substrate which followed a fixed area over two or more compatibility fields, and enabled adhesion of a fluid at it by having the pattern formation process which forms concerned one field, as either of the non-compatibility fields which do not have compatibility to the compatibility field or fluid which has compatibility to a predetermined fluid on a pedestal is arranged by the predetermined pattern to the field of another side.

[0023] For example, a pattern formation process is equipped with the process which removes the metal of the process which forms a metal layer with a predetermined metal on a pedestal, and the field to which energy was

alternatively supplied to the metal layer formed on the pedestal according to the pattern, and energy was supplied, and the process to which a metal is immersed in the mixed liquor containing a sulfur compound in the pedestal removed according to the pattern.

[0024] Here, a sulfur compound is equipped with a property opposite to a substrate about the compatibility over a fluid.

[0025] Moreover, for example, a pattern formation process forms on a pedestal the copolymerization compound which consists of a monomer which is affinitive to a fluid, and a monomer which does not have compatibility to a fluid in the shape of film.

[0026] Furthermore, for example, a pattern formation process supplies energy to the pedestal by which the mask was considered as the process which forms the predetermined matter in the shape of a layer on a pedestal, and the mask process which carries out the mask of the matter according to a pattern, and is equipped with the process which removes the matter of the field where the mask is not carried out.

[0027] A pattern formation process is equipped with the process which carries out a mask according to a pattern to a pedestal, the process which carries out plasma etching of the pedestal to which the mask was carried out, and the process which carries out reforming processing of

the molecule which produced dissociation by plasma etching further again.

[0028] Moreover, a pattern formation process is equipped with the process which carries out a mask according to said pattern to a pedestal, and the process which irradiates ultraviolet rays at the pedestal to which said mask was carried out, and carries out reforming processing of the front face.

[0029] Moreover, for example, a pattern formation process is equipped with the process which gives a charge all over a pedestal, the process which irradiates a laser beam on the pedestal front face on which the charge was given according to the pattern, and the process which combines the predetermined matter with the electric charge field to which a laser beam was not irradiated and a charge did not disappear.

[0030] Furthermore, for example, a pattern formation process is equipped with the process in which a pattern prepares the predetermined matter according to a pedestal top.

[0031] Here, the above-mentioned matter is equipped with a property opposite to a pedestal about the compatibility over a fluid.

[0032] This invention is the pattern formation approach equipped with the process which forms the pattern by the fluid concerned on a substrate the process which drives the ink jet type recording head which is the pattern formation

approach which forms a pattern and was prepared in the substrate of this invention possible [ the regurgitation / the drop of a fluid ] according to the pattern of arbitration, and by making the drop of a fluid breathe out from the nozzle hole of an ink jet type recording head where it moves along with a pattern. [0033] The drop of a fluid is made to breathe out from a nozzle hole here, when the process which forms a pattern is prepared in an ink jet type recording head, the fluid concerned is supplied to the cavity constituted possible [ restoration of a fluid ] and making the cavity concerned produce a volume change impresses the electrical potential difference according to the pattern of arbitration to the piezo electric crystal component constituted possible.

[0034]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the best gestalt for carrying out this invention is explained with reference to a drawing.

[0035] (Operation gestalt 1) The operation gestalt 1 of this invention is related with the structure of the substrate which is suitable in order to make a fluid breathe out from an ink jet type recording head etc. and to form the pattern of arbitration.

[0036] The top view of the substrate of this operation gestalt 1 is shown in drawing 1. This drawing (a) is a top view, this drawing (b) is drawing which looked

at this drawing (a) from the section A-A, and this drawing (c) is the modification of this drawing (b).

[0037] As shown in this drawing (a), substrate 1a of this operation gestalt 1 is equipped with the compatibility field 10 which is affinitive to a predetermined fluid, and the non-compatibility field 11 which does not have compatibility to a fluid.

[0038] As shown in this drawing (b), substrate 1a forms compatibility film 101a in the field 10 to give compatibility, and consists of on pedestal 100a which has the presentation which does not have compatibility to a fluid. Or as shown in this drawing (c), substrate 1a forms non-compatibility film 101b in the field 11 which wants to eliminate compatibility, and consists of on pedestal 100b which has the presentation which is affinitive to a fluid.

[0039] It is decided whether to be compatibility here or be non-compatibility by with what kind of property the fluid which is a pattern formation object is equipped. For example, if it is a fluid with a hydrophilic property, the presentation with a hydrophilic property shows compatibility and the presentation in which hydrophobicity is shows non-compatibility. Conversely, if it is a fluid with oleophilic, the presentation with a hydrophilic property shows non-compatibility, and the presentation in which hydrophobicity is shows

compatibility. for [ of an ink jet method ] industrial application, it will boil variously as what a fluid is used, it will change, and will apply.

[0040] The example of a presentation of the film which constitutes the pedestal 100 and compatibility field corresponding to a property of a fluid is shown in Table 1.

[0041]

[Table 1]

| 構成要素                        | 流動体が親水性の場合  | 流動体が親油性の場合                                    |
|-----------------------------|---|---|
| 基台 100a (図 1 (b))<br>(非親和性) | ベークライト、ポリエステル、ポリエチレン、テフロン、PMMA、ポリプロピレン、塩化ビニル          | ポリビニルアルコール、ポリアクリル酸、ナイロン、ガラス                   |
| 親和性膜 101a (同上)<br>(親和性)     | OH 基を持つ硫黄化合物膜、OH、COOH、NH <sub>2</sub> 基等を持つシランカップリング剤 | アルキル基等を持つ硫黄化合物、有機化合物膜 (バ<br>ラフィン等)            |
| 基台 100b (図 1 (c))<br>(親和性)  | ポリビニルアルコール、ポリアクリル酸、ナイロン、ガラス                           | ベークライト、ポリエステル、ポリエチレン、テフロン、PMMA、ポリプロピレン、塩化ビニル  |
| 非親和性膜 101b (同上)<br>(非親和性)   | アルキル基等を持つ硫黄化合物、有機化合物膜 (バ<br>ラフィン等)                    | OH 基を持つ硫黄化合物、OH、COOH、NH <sub>2</sub> 基等を持つ化合物 |

[0042] With this operation gestalt 1, the configuration of the compatibility field 10 is formed so that it may become the shape of a punctiform pattern, especially a circle. Therefore, non-compatibility film 101b in which circle-like compatibility film 101a was formed on pedestal 100a without compatibility, or the circle-like

hole was established is formed on affinitive pedestal 100b, and it is constituted.

[0043] The shape of the shape not of a right circle but an ellipse has as the pattern configuration of each compatibility field 10. Moreover, like substrate 1b of drawing 2, each pattern touches mutually and what is arranged like substrate 1a of drawing 1 (a),

without each pattern touching mutually may be arranged.

[0044] About the configuration, magnitude, and roughness and fineness of each pattern, it can change suitably

the magnitude of the surface which a fluid has, for example, the magnitude of a contact angle, and the magnitude of a drop. For example, a

rectangle-like pattern may be prepared in dispersion like substrate 1c of drawing 3.

Still like 1d of substrates of drawing 4, you may prepare in the shape of a

checker so that a rectangle-like pattern may contact partly mutually. Moreover, a

triangle-like pattern may be prepared in dispersion like substrate 1e of drawing 5.

Still like 1f of substrates of drawing 6,

you may prepare so that a triangle-like pattern may contact partly mutually.

Furthermore, a linear pattern may be prepared like 1g of substrates of drawing 7.

[0045] thus, a punctiform pattern and a line -- it is possible for a pattern not to be based on the configuration, but to deform

and apply to versatility. a punctiform pattern and a line -- the magnitude of a pattern and arrangement are described below.

[0046] (Operation) The situation of the drop adhesion at the time of breathing out a drop from an ink jet type recording head to the conventional substrate to drawing 9 and drawing 10 is shown.

[0047] Drawing 9 (a) is a sectional view at the time of breathing out two or more drops of drops 12 to a pedestal 100, and drawing 10 (a) is the top view. If the regurgitation of the drop 12 is continued and carried out to the substrate which has not carried out surface treatment of this invention, each drop 12 will continue with the surface tension of the drop which reached the target so that drawing 9 (a) may show. However, although each drop is connected as shown in drawing 10 (a) since anything does not have the boundary which prevents the breadth of a drop 12, it will spread beyond turbulence of a location when the profile reaches the target. When there are few solvent components, since it solidifies with this profile spread, it is difficult to form a detailed pattern.

[0048] When there are many solvent components, if a drop is dried, the solvent component in a drop will be removed, and each drop is contracted in the location which reached the target. Since there is no limit in an adhesion location, it is set to island 12b from which the drop 12

connected at first was also separated as shown in drawing 9 (b) and drawing 10 (b). Relation of the drop which reached the target is \*\*\*\*\* to a role as a pattern at it being set to island 12b as mentioned above, and dissociating, in spite of giving conductivity as a pattern as it is.

[0049] An operation of the substrate in this operation gestalt 1 which performed surface treatment of this invention with reference to drawing 8 is explained. This drawing (a) shows the form of the drop on the substrate when breathing out a drop to substrate 1b of drawing 2 . This drawing (b) shows the form of the drop on the substrate when breathing out a drop to the substrate of drawing 7 . In any case of the pattern in drawing 8 (a) and (b), the drop from an ink jet type recording head shall reach the target along Rhine L3.

[0050] As shown in drawing 8 (a), the drop 12 which reached the target on the substrate fully spreads in the compatibility field 10. However, from the non-compatibility field 11, it is eliminated and is drawn in the compatibility field 10 which adjoins according to surface tension. Therefore, after surface tension works and is drawn, as shown in this drawing, a drop 12 adheres only to the compatibility field 10. Even if the discharge direction of the drop from a head shifts somewhat, whenever it reaches the fixed width of face from

Rhine L2 to L4, the adhering drop 12 will ride on the compatibility field 10 between L4 from Rhine L2. Since it has dissociated mutually or the compatibility field 10 has only touched by one point, unless it reaches the target directly, it does not trespass upon the compatibility field 10 to which the drop 12 which rode on one compatibility field 10 adjoins. Since it is carrying out whether the compatibility field 10 where the drop 12 has surely ridden has touched, or it is slightly separated, drop 12 comrades are mutually connected next to the compatibility field 10 where the drop 12 has ridden with surface tension. Therefore, since it is connected along with the locus which the drop 12 reached, a pattern continues. Since it is in the condition that the drop was filled with the compatibility field 10 in which the drop 12 rode, it does not dissociate with the adjoining drop connected even if this drop dried.

[0051] As mentioned above, in the case of a punctiform pattern, in one compatibility field 10, it is desirable [ the magnitude of a punctiform pattern ] that it is extent which cannot finish carrying the amount of the drop which reached the target, and leaks to a perimeter so that it may understand. the time of the surface tension generated on the boundary of each compatibility field being too weak to prevent the breadth of a drop but, and breathing out to the usual substrate,

when the punctiform pattern was too small compared with the drop -- not changing -- becoming -- now -- obtaining -- \*\* Moreover, if a punctiform pattern is too small compared with a drop, a drop does not reach to the boundary of each compatibility field, but the profile will be distorted or a possibility that a pattern may be divided will arise.

[0052] Therefore, although the relation between the magnitude of a punctiform pattern and the amount of a drop is based also on the contact angle of a fluid, it is more desirable than the area which a drop reaches the target and usually spreads to make area of a punctiform pattern more smallish a little.

[0053] Moreover, arrangement of the punctiform pattern of a compatibility field has desirable extent each pattern carries out [ extent ] point contact mutually. It is because there is a possibility that inhibition of the surface tension in a compatibility field boundary cannot be performed, but a drop may trespass upon an adjoining compatibility field without any restriction when each pattern contacts and it is connected completely. Conversely, it is because the continuity of a drop will be checked and separation of a drop pattern will be caused, if a punctiform pattern separates too much.

[0054] on the other hand -- the line of drawing 8 (b) -- by the pattern, the drop 12 has reached the target along Rhine L3,

and it connects with the adjoining drop 12. this line -- by the pattern, as long as a drop 12 reaches the target among L4 from Rhine L2, it is absorbed by relation of the drop which carries out the core of Rhine L3, and a drop does not spread from the width of face of L4 from Rhine L2. Moreover, a drop pattern is not divided, as long as a drop 12 reaches the target so that it may overlap since Rhine L3 is continuing.

[0055] a line -- the one narrower than the path of the drop 12 which the width of face of the linear compatibility field 10 reaches by the pattern is desirable. It is because the surface tension of a drop will work on the boundary and the profile of a drop pattern will also become a line, if it is the width of face of such a compatibility field 10.

[0056] (The pattern formation approach) How to form a pattern next using the substrate of this operation gestalt is explained. Since according to the above-mentioned substrate a pattern does not spread, or it contracts at the time of desiccation and a pattern is not divided across the adhesion location of the drop when a drop is applied, a pattern can be drawn by the approach of arbitration. However, when drawing a detailed pattern on a high speed at the configuration of arbitration, drawing with an ink jet method is desirable. An ink jet method is applied below and the pattern formation to the substrate of this

operation gestalt 1 is explained.

[0057] The structure of an ink jet type recording head is explained first. Drawing 19 is the decomposition perspective view of the ink jet type recording head 2. As shown in this drawing, the ink jet type recording head 2 inserts in a case 25 the nozzle plate 21 in which the nozzle 211 was formed, and the pressure room substrate 22 with which the diaphragm 23 was formed, and is constituted. The pressure room substrate 22 etches silicon, and is formed, and the cavity (pressure room) 221, the side attachment wall 222, and the reservoir 223 grade are formed.

[0058] The perspective view part sectional view of the principal part structure of the ink jet type recording head 2 constituted by carrying out the laminating of a nozzle plate 21, the pressure room substrate 22, and the diaphragm 23 to drawing 20 is shown. As shown in this drawing, the principal part of the ink jet type recording head 2 is equipped with the structure which put the pressure room substrate 22 with the nozzle plate 21 and the diaphragm 23. When a nozzle plate 21 is stuck with the pressure room substrate 22, the nozzle hole 211 is formed so that it may be arranged in the location corresponding to a cavity 221. Two or more cavities 221 are formed in the pressure room substrate 22 possible [ a function ] for each as a pressure room by etching a silicon single



crystal substrate etc. It is separated by the side attachment wall 222 between cavities 221. Each cavity 221 is connected with the reservoir 223 which is common passage through the feed hopper 224. A diaphragm 23 is constituted by for example, the thermal oxidation film etc. The piezo electric crystal component 24 is formed in the location equivalent to the cavity 221 on a diaphragm 23. Moreover, the ink tank opening 231 is formed in a diaphragm 23, and is constituted from an ink tank which is not illustrated possible [ supply of the fluid of arbitration ]. The piezo electric crystal component 24 is equipped with the structure for example, whose PZT component etc. was pinched with the up electrode and the lower electrode (not shown).

[0059] With reference to drawing 21, the regurgitation principle of the ink jet type recording head 2 is shown. This drawing is a sectional view in the line of A-A of drawing 20. A fluid 12 is supplied in a reservoir 223 from the ink tank which is not illustrated through the ink tank opening 231 prepared in the diaphragm 23. A fluid 12 lets a feed hopper 224 pass from this reservoir 223, and flows into each cavity 221. If the piezo electric crystal component 24 applies an electrical potential difference between the up electrode and lower electrode, the volume will change. This volume change is made to transform a diaphragm 23, and changes the volume of a cavity 21.

[0060] There is no deformation of a diaphragm 23 in the condition of not applying an electrical potential difference. However, if an electrical potential difference is applied, the piezoelectric device of diaphragm 23b or 24b after deformation will deform to the location shown with the broken line of this drawing. Change of the volume in a cavity 21 increases the pressure of the fluid 12 filled by the cavity 21. A fluid 12 is supplied to a nozzle hole 211, and a drop 12 is breathed out.

[0061] Next, the pattern formation approach is shown with reference to drawing 18. Moving the ink jet type recording head 2 along with the pattern of arbitration, as shown in this drawing (a), the piezo electric crystal component 24 is driven continuously, and the regurgitation of the drop of a fluid 12 is carried out to the substrate 1 of this invention. Since the compatibility field 10 is formed, a drop 12 rides on a substrate 1 along the boundary. The operation in which a drop 12 is held along the compatibility field 10 is as having described above. If a drop 12 is made to breathe out about all patterns, it will be in the condition that the drop 12 has ridden on the compatibility field 10 of the field which met the pattern continuously, as [ show / in this drawing (b) ]. If there is compatibility field 10' with a gap, a drop 12 will be connected across the gap. If the amount and passing speed of a drop 12

which are breathed out from the ink jet type recording head 2 are controlled suitably, it will be formed on a substrate 1, without a pattern going out. Heat treatment etc. makes pattern formation complete through the process of the arbitration for fixing a fluid after pattern formation.

[0062] according to [ as described above ] this operation gestalt 1 -- a punctiform pattern or a line -- since the compatibility field has been arranged to the pattern, the drop which reached the substrate does not spread too much, and the drop pattern by continuation of a drop is not divided. Therefore, the substrate which is suitable as a universal substrate for creating the pattern of arbitration on a substrate with an ink jet method etc. can be offered.

[0063] (Operation gestalt 2) The operation gestalt 2 of this invention is related with the approach for manufacturing the substrate explained with the above-mentioned operation gestalt 1. The self-assembly-ized monomolecular film of a sulfur compound is especially used with this gestalt.

[0064] (Principle explanation) Based on drawing 12, the principle of self-assembly-izing in case sulfur compounds are thiol compounds is explained. With this operation gestalt, a metal layer is prepared in a pedestal, it is immersed in the solution containing a sulfur compound, and a

self-assembly-ized monomolecular film is formed. As thiol compounds are shown in this drawing (a), the part of a tail consists of sulfhydryl groups. This is dissolved in the ethanol solution of 1-10mM. If it is immersed and the golden film is left at a room temperature in this solution for about 1 hour as shown in this drawing (b), thiol compounds will gather spontaneously on the surface of gold (this drawing (c)). And a golden atom and a golden sulfur atom join together in covalent bond, and the monomolecular film of a thiol molecule is formed two-dimensional on the surface of gold (this drawing (d)). Although the thickness of this film is based also on the molecular weight of a sulfur compound, it is about 10-50Å. By adjusting the presentation of a sulfur compound, to a fluid, it can be made compatibility, or can be made non-compatibility, or a self-assembly-ized monomolecular film can be set up freely.

[0065] As a sulfur compound, thiol compounds are desirable. Here, thiol compounds mean the generic name of an organic compound (R-SH; R is hydrocarbon groups, such as an alkyl group (alkyl group)) with a sulfhydryl group (-SH; mercapt group).

[0066] When it is the case where a fluid is a hydrophilic property, and oleophilic, it divides into Table 2, and the typical presentation of thiol compounds is shown in it. n and m are taken as the natural number.

[0067]

[Table 2]

| 対象       | 親水性   | 親油性  |
|----------|---|--|
| 硫黄化合物の組成 | OH基またはCO <sub>2</sub> H基を有する硫黄化合物。HO <sub>2</sub> C(CH <sub>2</sub> ) <sub>n</sub> SH、HO(C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> ) <sub>n</sub> SH等 | C <sub>18</sub> H <sub>37</sub> SH (で表わされる直鎖のアルカン (alkane) 系) CF <sub>3</sub> (CF <sub>2</sub> ) <sub>n</sub> CH <sub>2</sub> SH (で表わされる分岐系の化合物) |
| 基板の組成    | ポリビニルアルコール、ポリアクリル酸、ナイロン、ガラス   | ベークライト、ポリエチレン、テフロン、PMMA、ポリプロピレン、塩化ビニル  |

[0068] As shown in Table 2, a sulfur compound monomolecular film can be made into a hydrophilic property, or it can be made oleophilic, or can set up freely by changing a presentation. A substrate is chosen as a hydrophilic property when a substrate is made oleophilic when a sulfur compound is made into a hydrophilic property, and a sulfur compound is made oleophilic.

[0069] (The manufacture approach) The production process sectional view of the manufacture approach in this operation gestalt 2 is shown in drawing 11. This drawing is a sectional view seen, for example from said drawing 1 (b) or the cutting plane corresponding to (c).

[0070] Metal layer formation process (drawing 11 (a)) : In a metal layer formation process, the metal layer 101 is formed on a pedestal 100. It is chosen whether a pedestal 100 is made into compatibility to a fluid according to a fluid or it is made non-compatibility. The

metal layer 101 is formed on a pedestal 100. Stability chemical and physical as a

metal layer to gold (Au) is desirable. In addition, you may be metals, such as silver (Ag), copper (Cu), indium (In), gallium-arsenic (Ga-As).

Formation of a metal layer can use well known techniques, such as wet plating, a vacuum deposition method, and a vacuum spatter. If it is the forming-membranes method which can form a metaled thin film in homogeneity by fixed thickness, it will not be limited to especially the class. Since the role of a metal layer is fixing a sulfur compound layer, the metal layer itself may be very thin. Therefore, generally it is good by the thickness of about 500-2000Å.

[0071] In addition, depending on a substrate 100, the adhesion of the metal layer 101 and a pedestal 100 worsens. When such, in order to raise the adhesion of the metal layer 101 and a pedestal 100, an interlayer is formed between a pedestal and a metal. As for an interlayer, it is desirable that they are material [which strengthens the bonding strength between a pedestal 100 and the metal layer 101], for example, (Nickel nickel) chromium (Cr) (tantalum Ta) nozzle, \*\*, or those alloys (nickel-Cr etc.). If an interlayer is prepared, a sulfur compound layer will stop being able to exfoliate easily to the increase of the bonding strength of a pedestal 100 and the metal

layer 101, and mechanical friction. In forming an interlayer in the bottom of the metal layer 101, it forms Cr by the vacuum spatter or the ion plating method by the thickness of 100-300Å.

[0072] Pattern formation process ( drawing 11 (b) ) : At a pattern formation process, energy is given to either a compatibility field or a non-compatibility field among the metal layers 101 formed on the pedestal 100, and a metal is evaporated. As energy, light is desirable and the laser beam which can supply the high energy of short wavelength especially is desirable. It is made to move, doubling with the pattern of a compatibility field or a non-compatibility field the pickup 30 which injects a laser beam, and making a laser beam inject. Since the metal which forms the metal layer 101 evaporates, a pedestal 100 exposes the field where the laser beam was irradiated. In addition, a pattern can apply various kinds of patterns, as the operation gestalt 1 showed.

[0073] Sulfur compound immersion process ( drawing 11 (c) ) : At a sulfur compound immersion process, the substrate with which the pattern of a metal layer was formed is immersed in the solution of a sulfur compound, and the self-assembly-ized monomolecular film 102 is formed. The solution which melted the thiol compounds of a presentation to use for the self-assembly-ized monomolecular film

102 first to an organic solvent like ethanol or isopropyl alcohol is prepared. The sulfur compound which has an OH radical or CO<sub>2</sub>H set is used using the sulfur compound which has an alkyl group to compose this film in a non-hydrophilic property to make it a hydrophilic property. The pedestal 100 in which the metal layer 101 was formed into the solution is immersed. The sulfur compound concentration of a solution is 0.01mM(s), and about 50 degrees C and immersion time amount make [ solution temperature ] immersion conditions 5 to about 30 minutes from ordinary temperature. Churning or circulation of a solution is performed in order to carry out formation of a sulfur compound layer to homogeneity during immersion processing.

[0074] If even clarification of a surface of metal can be maintained, in order that a sulfur content child may self-assembly-ize himself and may form a monomolecular film, strict condition management is an unnecessary process. When immersion is completed, the monomolecular film of the sulfur content child who has firm adhesion only on the surface of gold is formed.

[0075] The solution which finally adhered to the pedestal front face is washed and removed. Since the thiol molecule adhering to parts other than a gold layer has not carried out covalent bond, it is removed by easy washing of the rinse by

ethyl alcohol etc.

[0076] According to the above process, the substrate 1 a hydrophilic property or a non-hydrophilic property, and whose exposed part of a pedestal 100 the self-assembly-ized monomolecular film 102 is a non-hydrophilic property or a hydrophilic property is manufactured. When the fluid which carries out the regurgitation to this substrate is a hydrophilic property, as shown in drawing 11 (c), the compatibility field 10 and the exposed part of a pedestal 102 serve as [ self-assembly-ized monomolecular-film 102 part ] the non-compatibility field 11.

[0077] As described above, according to this operation gestalt 2, the substrate suitable for the industrial application of an ink jet method can be manufactured by using the self-assembly-ized monomolecular film of a sulfur compound. Since especially the self-assembly-ized monomolecular film of a sulfur compound is strong to wear and physical and chemical resistance is high, it is suitable for the substrate which is an industrial use article. Moreover, if a sulfur compound is chosen, according to the property of a pedestal, a self-assembly-ized monomolecular film will be freely made into a substrate hydrophilic property and a non-hydrophilic property. If a laser beam is furthermore used, since a detailed pattern can be formed, the pattern which

is suitable in order to hold the drop of a fluid with surface tension can be formed.

[0078] (Operation gestalt 3) The operation gestalt 3 of this invention is related with the approach for manufacturing the substrate explained with the above-mentioned operation gestalt 1 using the copolymerization compound.

[0079] (Principle explanation) A copolymerization (copolymer) compound means the polymer compound which contains them as a component using two sorts or the monomer beyond it (monomer). With this operation gestalt, one side of a monomer is chosen as the ingredient in which compatibility is shown to a fluid at least, and another side of a monomer is chosen as the ingredient in which non-compatibility is shown to a fluid. This copolymerization compound is equipped with the lamellae (lamella) structure to which two or more of these monomers made the unit the block of 1 or 2 or more molecules. Lamella structure is structure gathered and taken according to the regulation that a tabular block unit is fixed. Since the molecule which constitutes a block unit is compatibility or is non-compatibility, if this copolymerization compound is arranged on the whole surface of a pedestal and it fixes, a substrate will take the substrate structure of this invention where the compatibility field and the non-compatibility field have been

arranged minutely.

[0080] The example of a presentation of the copolymerization compound which can be used with this operation gestalt is shown in Table 3.

[0081]

[Table 3]

| 親水性を示す単量体  | 非親水性を示す単量体               |
|--|--------------------------|
| 4-ビニルピロリドン、<br>エチレンオキシド、ビニ<br>ルアルコール、セルロー<br>ス、酢酸ビニル | スチレン、ポリビレンオキ<br>シド、フタジエン |

[0082] (The manufacture approach) The manufacture approach of this operation gestalt is explained with reference to drawing 13.

[0083] Copolymer compound mixing process ( drawing 13 (a)) : The polymerization of the monomer (monomer) which shows hydrophobicity first is carried out by ionic polymerization, and the hydrophobic macromolecule 104 of suitable molecular weight is obtained. And the polymerization of the monomer 103 of a hydrophilic property is put in and carried out to this macromolecule 104, and the block copolymer 105 which consists of a hydrophilic part and a hydrophobic part is obtained. Butyl lithium and naphthalene sodium are used as a catalyst. THF is used as a solvent.

[0084] Spreading process ( drawing 13 (b)) : The solution 105 (for example, trichloroethylene) of the block copolymer

obtained at said process is poured out by the casting method on a pedestal 100. Subsequently, a solvent is removed and dried by putting this.

[0085] In addition, since a pedestal 100 does not touch the fluid breathed out by the direct ink jet method with this operation gestalt, if there is a fixed mechanical strength, the ingredient of arbitration is applicable [ it does not ask whether the presentation of a pedestal is compatibility, or it is non-compatibility, but ].

[0086] In addition, a copolymerization compound layer may be formed using a macromolecule thin film grown method (plasma polymerization), i.e., a plasma polymerization method. The mixed gas of monomer gas equipped with compatibility and monomer gas equipped with non-compatibility is used for a plasma polymerization method. It is the ax which this mixed gas is activated [ ax ] by glow discharge, and makes that polymerization film generate on a pedestal 100. Plasma polymerization equipment is used for generation of a copolymerization compound layer. As plasma polymerization conditions, a quantity of gas flow, gas pressure, a discharge frequency, and discharge power are set up according to this mixed gas.

[0087] According to the above-mentioned operation gestalt 3, since the copolymerization compound was used, the substrate of this invention can be

manufactured according to the lamella structure of a detailed molecular level. Since this substrate can arrange a compatibility field and a non-compatibility field at random only by generation and spreading of a copolymerization compound, a production process is simplified and it can lower cost.

[0088] (Operation gestalt 4) The operation gestalt 4 of this invention is related with the approach for manufacturing the substrate explained with the above-mentioned operation gestalt 1 using organic substances, such as paraffin.

[0089] (The manufacture approach) The manufacture approach of this operation gestalt is explained with reference to drawing 14.

[0090] Paraffin layer formation process (drawing 14 (a)) : It is the process which applies paraffin to a pedestal 100 and forms the paraffin layer 106 in a paraffin layer formation process. Since paraffin is a non-hydrophilic property, the presentation of a pedestal 100 uses the thing of a hydrophilic property. For example, 4-vinyl pyrrolidone, ethylene oxide, vinyl alcohol, a cellulose, vinyl acetate, etc. are used. Spreading of paraffin can apply approaches, such as the applying methods, such as the roll coat method, a spin coat method, a spray coating method, the die coat method, and the bar coat method, various print processes, and a replica method.

[0091] Mask formation process (drawing 14 (b)) : A mask formation process is a process which forms a mask 107 on the paraffin layer 106. A mask 107 is formed by pattern with which a non-hydrophilic-property field is covered with a mask. As a mask ingredient, various masks, such as an exposure mask, an emulsion mask, and a hard surface mask blank, can be formed. In using an exposure mask, it forms chromium, chrome oxide, silicon, silicon oxide, an oxide film, etc. with vacuum deposition, sputtering, a CVD method, etc. In addition, a mask pattern can apply various kinds of patterns, as the operation gestalt 1 showed.

[0092] Energy grant process (drawing 14 (c)) : An energy grant process is a process which removes the paraffin of the field which gives energy to the paraffin layer 106 in which the mask 107 was formed, and is not covered with a mask. Although it thinks of three persons of light, heat, light, and heat as energy, it is desirable to use light, in order to remove the paraffin of a specific detailed field. For example, the laser beam of short wavelength is irradiated from a mask 107, and the exposed paraffin is evaporated.

[0093] Mask removal process (drawing 14 (d)) : A mask removal process is a process which removes a mask 107. Removal of a mask 107 uses a well-known organic solvent.

[0094] By the above production process,

the paraffin layer 106 serves as the non-hydrophilic-property (non-compatibility) field 10, and the exposed region of a pedestal 100 turns into the hydrophilic (compatibility) field 11. In addition, when the fluid which carries out the regurgitation from an ink jet type recording head is oleophilic, the paraffin layer 106 serves as a compatibility field, and a pedestal 100 serves as a non-compatibility field.

[0095] As described above, according to the operation gestalt 4, the substrate of this invention can be manufactured using paraffin.

[0096] (Operation gestalt 5) The operation gestalt 5 of this invention manufactures the substrate of the operation gestalt 1 by plasma treatment.

[0097] (Principle explanation) Plasma treatment is the approach of performing glow discharge of the high voltage under a predetermined atmospheric pressure, and performing surface treatment of a substrate. If plasma treatment is performed to an insulating substrate like glass or plastics, a lot of unreacted radicals and bridge formation layers exist in a substrate front face, if it exposes to standby or an oxygen ambient atmosphere, an unreacted radical will oxidize and a carbonyl group and a hydroxyl group will be formed. Since these radicals are equipped with the polarity, they have a hydrophilic property. On the other hand, many of glass and

plastics are equipped with a non-hydrophilic property. Therefore, the field of a hydrophilic property and the field of a non-hydrophilic property are generable with partial plasma treatment. [0098] (The manufacture approach) The manufacture approach of this operation gestalt is explained with reference to drawing 15.

[0099] Mask formation process ( drawing 15 (a) ) : A mask formation process is a process which gives a mask 109 on a pedestal 100. The glass substrate by which Teflon processing was carried out in the material for which an unreacted radical may appear by plasma exposure as a pedestal 100, predetermined plastics, and a front face is used. Pattern formation of the mask 109 is carried out so that only a field to make into a non-hydrophilic property on a pedestal 100 may require a mask. As a mask ingredient, various masks, such as an exposure mask, an emulsion mask, and a hard surface mask blank, can be formed. In using an exposure mask, it forms chromium, chrome oxide, silicon, silicon oxide, an oxide film, etc. with vacuum deposition, sputtering, a CVD method, etc. In addition, a mask pattern can apply various kinds of patterns, as the operation gestalt 1 showed.

[0100] Plasma exposure process ( drawing 15 (b) ) : A plasma exposure process is a process to carry out plasma exposure 33 on the pedestal 100 which



gave the mask 109. For example, glow discharge of the electrical potential difference of hundreds of volts to thousands of volts is impressed and carried out using a neon transformer in 10-1-100Pa argon gas. In addition, the approach of forming the discharge plasma by capacity coupling or dielectric association using the discharge power source of a radio frequency band, the method of supplying microwave power to a discharge container with a waveguide, and making the discharge plasma form, etc. are applied.

[0101] Ion, an electron, an excited atom or a molecule, a radical, etc. occur as an activity particle in the plasma, and the molecular structure of the macromolecule of pedestal 100 front face changes with these processings. That is, a lot of unreacted radicals and bridge formation layers appear into the part by which the plasma 33 was irradiated.

[0102] Surface treatment process ( drawing 15 (c) ) : A surface treatment process is a process which oxidizes pedestal 100 front face by which plasma treatment was carried out, and reforms a front face. The pedestal 100 in which the unreacted radical and the bridge formation layer appeared by the above-mentioned plasma treatment is exposed to the bottom of atmospheric air or an oxygen ambient atmosphere. The unreacted radical of pedestal 100 front face oxidizes, and produces a hydroxyl

group and a carbonyl group. These polar groups show the hydrophilic property which is easy to get wet to water. On the other hand, a mask is carried out, and the field by which plasma treatment was not carried out is still plastics, and shows a non-hydrophilic property.

[0103] Therefore, the field by which plasma treatment was carried out turns into the compatibility field 10, and the field by which plasma treatment was not carried out turns into the non-compatibility field 11.

[0104] As mentioned above, according to this operation gestalt 5, by the thing which constitute a pedestal by plasma treatment and for which the molecular structure of a field is changed in part, since the film of a non-hydrophilic property can be changed into the film of a hydrophilic property, the substrate of the operation gestalt 1 can be offered, without forming a new layer. Since the presentation of a molecular level is changed, this substrate is stable.

[0105] In addition, the film of a non-hydrophilic property can be changed into the film of a hydrophilic property also by irradiating ultraviolet rays instead of a plasma exposure.

[0106] (Operation gestalt 6) The operation gestalt 6 of this invention manufactures the substrate of the operation gestalt 1 by giving a charge for a substrate.

[0107] (The manufacture approach) The

manufacture approach of this operation gestalt is explained with reference to drawing 16.

[0108] Charge impression process ( drawing 16 (a)): A charge impression process carries out surface treatment of the pedestal 100, and produces a charge. Polyethylene terephthalate is used as a pedestal 100. Corona discharge is used in order to impress a charge 112 to pedestal 100 front face.

[0109] Decharge process ( drawing 16 (b)) : A decharge process is a process which removes the charge impressed to the pedestal 100. In order to perform decharge, it carries out by supplying energy to the front face of a pedestal 100. For example, it irradiates according to the pattern of a compatibility field as showed the laser beam 34 to the operation gestalt 1, or a non-compatibility field. A charge is removed from the field on the irradiated pedestal 100.

[0110] Film formation process ( drawing 16 (c)) : A film formation process is a process which forms the film 114 in pedestal 100 front face. After electrifying the resin powder which contains a particle on pedestal 100 front face, the front face of a pedestal 100 is scattered and the film is formed. It is arbitrary whether a pedestal 100 is made into compatibility to a bed material, and the film 113 is made into non-compatibility or a pedestal 100 is made into

non-compatibility and the film 113 is made into compatibility.

[0111] In addition, applying corona discharge to a pet film can also manufacture the substrate with which the compatibility pattern and the non-compatibility pattern were intermingled. While making corona discharge cause first uses an electrode flat as an electrode of another side, using a ctenidium-like electrode as an electrode. If a pet film is passed between these two electrodes, this pet film will be charged in the shape of a stripe, and punctiform. A pattern will be formed if the ink charged on this pet film is made to reach the target. Since a pet film shows water repellence if ink is made into the hydrophilic property, it is possible to use the pet film after ink impact as a substrate of this invention.

[0112] As described above, with this operation gestalt 6, by discharging a substrate, it has a compatibility field and a non-compatibility field, and the substrate of the operation gestalt 1 can be manufactured.

[0113] (Operation gestalt 7) The operation gestalt 7 of this invention is the approach of forming the direct film in the pedestal.

[0114] (The manufacture approach) The manufacture approach of this operation gestalt is explained with reference to drawing 17.

[0115] Presswork ( drawing 17 (a)) :

Presswork is a process which forms the film without the film or compatibility which has compatibility to a fluid by the predetermined printing approach. When the ingredient of non-compatibility is used as film ingredient 114b applied to a pedestal 100 to the fluid breathed out from an ink jet type recording head, the ingredient of a pedestal 100 consists of ingredients of compatibility. As film ingredient 114b, when the ingredient of compatibility is used for a fluid, the process of the ingredient of a pedestal 100 is carried out with the ingredient of non-compatibility. Using the version 115 which prepared the pattern corresponding to a compatibility field or a non-compatibility field as the printing approach, roller 35 grade is used for this, film ingredient 114b is applied, and the approach of applying a pressure and projecting the film ingredient on a version 115 on a pedestal 100 is said. A version 115 can apply the approach of using letterpress, a plate, an intaglio, a mimeograph, static electricity, and the MAG with the configuration etc. That is, it is the well-known printing approach and the printing approach applicable instead of ink can be suitably applied for a film ingredient.

[0116] Moreover, the rubbing method grind a substrate 100 top and make a film ingredient adhere to an ununiformity may be used like the brush. According to the rubbing method, a version 115 is not

needed.

[0117] The fixing approach ( drawing 17 (b) ) : If film ingredient 114b is imprinted by the pedestal 100, the film ingredient 114 will be stabilized with the application of well-known techniques, such as heat treatment, and the film 114 will be formed.

[0118] As described above, according to this operation gestalt 7, a substrate as shown in the operation gestalt 1 also by the approach of making an ingredient adhering to a direct pedestal can be manufactured.

[0119] (Other modifications) it is not based on the above-mentioned operation gestalt, but this invention can be deformed and applied to versatility

[0120] it is the mere instantiation which showed the pattern prepared in a substrate with the operation gestalt 1, and irrespective of this, it can be boiled variously and can be changed. a punctiform pattern and a line -- various the magnitude, configurations, and arrangement can be looked like [ a pattern ], and it can change. It is because these elements are what becomes settled corresponding to the property of a fluid.

[0121] moreover, if the method of manufacturing a substrate is not limited to the thing of the above-mentioned operation gestalt 2 to the operation gestalt 7 but it is finally divided into a compatibility field and a non-compatibility field, it can be

deformed into versatility

[0122] In addition, well-known various approaches, such as an approach to which a reverse spatter is applied with the approach of carrying out the stop branch of the absorptivity organic film which forms porous membrane which makes a hydrophilic property a part of substrate of a non-hydrophilic property, such as an approach and an aluminum oxide using a silane coupling agent as surface treatment, and a silica, such as an approach and PVA, an argon, etc., corona discharge, an exposure of ultraviolet rays, ozonization, and cleaning processing, are applicable.

[0123]

[Effect of the Invention] Since the field which is affinitive to a fluid, and the field without compatibility were used according to this invention, the substrate which can form a detailed pattern can be offered with the surface tension of the fluid breathed out by the ink jet method etc.

[0124] Therefore, manufacture of the detailed pattern which could not but apply to which and form many processes with an expensive facility at works etc. is attained cheaply easily conventionally.

[0125] Since it had the process which arranges the field which is affinitive to a fluid, and a field without compatibility according to this invention, the manufacture approach of the substrate in which detailed pattern formation is

possible can be offered with the surface tension of the fluid breathed out by the ink jet method etc.

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the substrate (punctiform circular pattern) of the operation gestalt 1, and (a) is [ the sectional view and (c of a top view and (b)) ] the modification.

[Drawing 2] It is the modification of the substrate of the operation gestalt 1.

[Drawing 3] It is a top view in the modification (rectangular pattern non-dense) of the substrate of the operation gestalt 1.

[Drawing 4] it is a top view in the modification (a rectangular pattern -- dense) of the substrate of the operation gestalt 1.

[Drawing 5] It is a top view in the modification (triangular pattern non-dense) of the substrate of the operation gestalt 1.

[Drawing 6] it is a top view in the modification (a triangular pattern -- dense) of the substrate of the operation gestalt 1.

[Drawing 7] It is a top view in the modification (line pattern) of the substrate of the operation gestalt 1.

[Drawing 8] It is drawing explaining an operation of the substrate in the operation gestalt 1. (a) -- the case of a

punctiform pattern -- (b) -- a line -- it is the case of a pattern.

[Drawing 9] It is a sectional view at the time of breathing out a drop to the usual substrate, and (a) is immediately after the regurgitation and (b) is after desiccation.

[Drawing 10] It is a top view at the time of breathing out a drop to the usual substrate, and (a) is immediately after the regurgitation and (b) is after desiccation.

[Drawing 11] It is the manufacture approach of the substrate of the operation gestalt 2.

[Drawing 12] It is the explanatory view of self-assembly-izing of a sulfur compound.

[Drawing 13] It is the manufacture approach of the substrate of the operation gestalt 3.

[Drawing 14] It is the manufacture approach of the substrate of the operation gestalt 4.

[Drawing 15] It is the manufacture approach of the substrate of the operation gestalt 5.

[Drawing 16] It is the manufacture approach of the substrate of the operation gestalt 6.

[Drawing 17] It is the manufacture approach of the substrate of the operation gestalt 7.

[Drawing 18] It is process drawing of the pattern formation approach of this invention.

[Drawing 19] It is the decomposition

perspective view of an ink jet type recording head.

[Drawing 20] It is the perspective view part sectional view of the principal part of an ink jet type recording head.

[Drawing 21] It is the ink regurgitation principle explanatory view of an ink jet type recording head.

[Description of Notations]

1, 1a, 1b, 1c, 1d, 1e, 1f, 1g -- Substrate,  
10 -- Compatibility field,  
11 -- Non-compatibility field,  
100 -- Pedestal